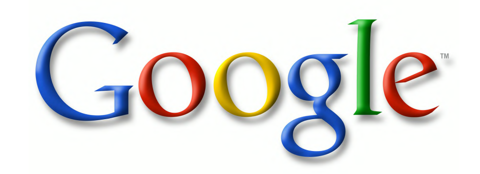



NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906890 0













Beiträge
zur
Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell, T. W. Döbereiner, A. F. Gehlen, C. J. Theod. v. Grotthuss, J. P. Heinrich, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, W. A. Lampadius, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck,

herausgegeben

vom

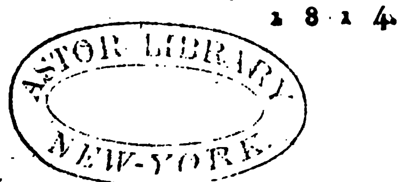
Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg, der Harlemer und Münchner Akademie der Wissenschaften, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin und zu Halle und der physikalisch medicinischen zu Erlangen Mitgliede.

X. Band.

Mit einer Kupfertafel.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1814.



Inhaltsanzeige
des zehnten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Vorrede des Herausgebers
an
seinen Freund
Schubert.

Den neuen Jahrgang dieses Journals wünschte ich mit einzigen Dir, mein Freund! geweihten Blättern zu eröffnen. Darum stell' ich eine Abhandlung voran über Gegenstände, welche Du liebst. Mit Deinen Forschungen stehen die meinigen hier im Zusammenhange, so wie mit denen unsers scharfsinnigen Collegen Kanne. Auf verschiedenen Wegen kommen wir uns entgegen am Ziele.

Oeffentlich hierüber sprechend zu wem sollt' ich mich lieber wenden, als zu denen, welchen ich manche Bruchstücke dieser Untersuchung schon mittheilte im wöchentlichen wissenschaftlichen Verein? Dieser gab Veranlassung zu den folgenden Briefen. Sie sind gerichtet an einen Freund, der in unserm Bunde nie fehlen darf und von welchem auch einige Blätter beiliegen. Ein freundliches Geschick hat uns aus verschiedenen Richtungen zusammengeführt und wir wollen diese Verbindung benützen, so lang es erlaubt ist. Denn bereitwillig wird auch jeder von uns folgen, so bald die heilige Sache des Vaterlandes ihn von dieser stillen Thätigkeit abruft.

Möge das neue, unter guten Vorbedeutungen beginnende, Jahr heilbringend seyn unserm wiedergebornen Deutschlande! Möge Freiheit und mit ihr Aufklärung und Wissenschaft sich wieder erheben!

Nürnberg, den 1. Januar 1814.

Schweigger.

Plenus spiritu, plenus sacra laetitia exclamat Davides ipsumque mundum acclamat: „*laudate coeli Dominum, laudate eum Sol et Luna.*“ Quae vox coelo? quae stellis? quâ Deum laudent instar hominis? nisi quod, dum argumenta suppeditant hominibus laudandi Dei, Deum ipsae laudare dicuntur. Quam vocem coelis et naturae rerum dum aperire his plagellis, clarioremque efficere studemus, nemo nos vanitatis aut inutiliter sumpti laboris arguat.

KEPLER.

Ueber das
Umdrehungsgesetz
der
magnetischen Erdpole,
den
berühmten indischen Zahlen gemäfs, und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten und Planeten-Umschwunges.

(Briefe des *Herausgebers* an Prof. *Pfaff* in Nürnberg, nebst einem Schreiben des letzteren über Keplers Weltharmonie).

Nürnberg, d. 10. May 1815.

Bekanntlich theilen die Indier in 4 Perioden die Weltdauer, welche sie Yug nennen. Die erste Periode, Satya Yug genannt, umfafst 1728000 Jahre; die zweite, Treta Yug genannt, 1296000 Jahre; die dritte, Dwapar Yug, 864000 und die vierte, in der wir uns gegenwärtig befinden, 432000 Jahre. Letztere heifst Cali Yug, oder Unglücksperiode. „Eine nur allzuwahre Benennung für uns“ fügte Montucla bei im Jahre 7 vormaliger französischer Freiheit; und wer sollte Anstand nehmen, ihm beizustimmen in unsern Tagen?

Was mir Veranlassung gab, mich mit diesen Zahlen zu beschäftigen, ist die Abhandlung von *Hansten* über die vier magnetischen Pole der Erde im 7. Bande meines Journals der Chemie und Physik *). Er bestimmt die Zeiten der Umdrehung dieser 4 Pole durch die Zahlen 864; 1296; 1728 und 4320. Und, merkwürdig genug, stehen diese Zahlen in einer gewissen Beziehung mit der berühmten astronomischen Periode, dem grofsen Platonischen Jahre. Denn die Zeit, in welcher die 4 magnetischen Pole wieder ganz in derselben Lage sind, in welcher sie sich gegenwärtig befinden, umfafst 25920 Jahre, in welcher der eine Pol 50, der andere 20, der dritte 15 und der vierte 6 Umdrehungen macht.

Du siehst, mein Lieber, dafs die von Hansten für die magnetischen Perioden berechneten Zahlen ganz die vorhin angeführten berühmten indischen sind. Und wenn unser Freund Kanne in seiner neuesten Schrift **), auf die ihm eigenthümliche scharfsinnige Weise zu zeigen sucht, dafs diese Yugzahlen

*) Ich fügte dieser interessanten Abhandlung einige Bemerkungen in einem Nachschreiben bei; und obige Briefe (welche hier mit mehreren späteren Zusätzen, die sich erst nach dem Ueberblicke des Ganzen ergaben, mitgetheilt werden), können als ein zweites Nachschreiben dazu gelten. Der nahe Zusammenhang, in dem diese Untersuchungen mit den wichtigsten Lehren der Physik und selbst der kosmischen Chemie stehen, geht schon aus der Abhandlung von Hansten hervor und wird sich auch nachher zeigen.

**) System der indischen Mythe, oder Chronos und die Geschichte des Gottmenschen in der Periode des Vorrückens der Nachtgleiche. Leipzig 1813.

ine Beziehung auf das grofse Platonische Jahr ha-
en, und dafür, was entscheidend ist gegen die Mei-
ung von dem neueren Ursprung derselben, selbst aus
en ältesten Mythen Beweise vorbringt: so liegt
uch in dem vorhin Angeführten eine neue Bestäti-
ung der Ansicht, dafs ein tiefer Sinn in jenen
ahlen seyn möge.

Auch unser College Schubert sprach schon in
einen Ahndungen und in den Ansichten der Natur
on der Nachtseite von diesen indischen Perioden
ls Naturzahlen, indem er namentlich die Zahl 432 als
us den Verhältnissen der Erde zu andern Weltkör-
ern entlehnt ansieht, da die mittlere Entfernung der
rde von der Sonne 216 Sonnenhalbmesser *), die
es Mondes von der Erde 216 Mondhalbmesser be-
rägt und wir hiedurch also die Zahl 216 doppelt
der 432 erhalten. Man darf hiebei nicht vergessen,
afs die Indier Raumverhältnisse öfters als Zeitver-
ältnisse bezeichnen.

In mir aber wurde durch die Abhandlung von
lansten wieder eine alte Lieblingsidee angeregt, die
ämlich welche ich schon vor mehreren Jahren mei-
em verewigten Freunde *Ritter* mitgetheilt hatte,
as Sonnensystem als ein grofses magnetisches System
u betrachten. Schon Kepler nahm wohl keine all-
emeine Schwere aber einen Weltmagnetismus an
vergl. Bd. 7. S. 92 d. J.), welcher die Himmelskör-
er durch gegenseitige Anziehung verbinde. Wenig-
tens eine den magnetischen Gesetzen gemäfse An-

*) Den Halbmesser des festen Sonnenkörpers (nach Abzug der
536 Meilen hohen Lichtsphäre nämlich) 96410 Meilen ge-
setzt.

ziehung der Weltkörper, abhängig vom Quadrate der Entfernung, ist entschiedene Thatsache; und wir erhalten, mein' ich, hiedurch Anleitung auch andere magnetische Gesetze mit den kosmischen zu vergleichen. Ich will dir vorlegen, was sich aus diesem Gesichtspunkte mir darstellte.

Bekanntlich haben die Zahlen 432; 864; 1296; 1728 die Eigenschaft, daſs durch ihre Summirung, so wie durch neue Zusammenzählung derselben mit ihrer Summe, wieder dieselben Zahlen nur von höherer Ordnung erhalten werden können, was nothwendig daraus folgt, daſs diese Reihe, deren Differenz das erste Glied 432 selbst ist, folgenden einfacheren Ausdruck vorstattet 2.3.72; 4.3.72; 6.3.72; 8.3.72 so daſs also die beiden äuſsern sowohl als mittlern Glieder das 10fache von 3.72 sind, folglich die ganze Summe der Reihe 20.3.72 = 10.2.3.72, oder das 10fache erste Glied, durch deren Addition zu den vorhingenannten Zahlen natürlich dann 10.4.3.72 oder das 10fache zweite Glied u. s. w. entsteht. Ich hebe dieſs blos darum heraus, um bemerkbar zu machen, daſs diesen Yugzahlen die Zahl 72 zu Grunde liegt, welche bekanntlich in Beziehung auf das Platonische Jahr stehet, in so fern nämlich der Nachtgleichungspunkt in 72 Jahren um 1 Grad vorrücket. Es kommt aber auch geradezu die Zahl 72 so wie 2.72 und 5.72 bei jener indischen Rechnung vor, indem nämlich die Dämmerung am Anfang und Ende des vorhin erwähnten Cali Yug, gleichsam Morgen- und Abenddämmerung, zusammengenommen 72000 Jahre dauern soll, so wie jede einzelne in dem Dwapar Yug schon allein 72000, in dem Treta Yug aber 108000 Jahre dauert; folglich dauern die beiden

Dämmerungen im Dwapar-Yug 144000 und die beiden im Treta-Yug 216000 Jahre (Vergl. Kanne's vorhin angeführte Schrift S. 32).

Dein Bruder in Kiel glaubt eine 100jährige Periode bei dem Magnetismus (eigentlich bei den Nordlichtern, die aber mit ihm in Verbindung stehen) nachweisen zu können. Setzen wir diese Periode, was sehr füglich angeht, 108jährig: so haben wir bei dem Magnetismus der Erde noch eine neue indische Zahl und gesetzt (wie immer zehn-hundert- und tausend-faches in der Yugrechnung mit dem Einfachen verwechselt wird) dafs auch das zehnfache dieser Periode für den Magnetismus (vielleicht ist die Zahl der magnetischen Pole nicht blos auf vier beschränkt) irgend eine Bedeutung habe, so stellet sich folgende Reihe dar, welche wir der Kürze wegen die magnetische nennen wollen:

$72 \times (4.3 + 0.3) = 864$ (Umdrehung des siberischen magnetischen Pols)

$72 \times (4.3 + 1.3) = 1080$

$72 \times (4.3 + 2.3) = 1296$ (Umdrehung des amerikan. magnet. Südpols)

$72 \times (4.3 + 4.3) = 1728$ (Umdrehung des amerikan. magnet. Nordpols)

* *

$72 \times (4.3 + 16.3) = 4320$ (Umdrehung des magnet. Südpols von Neuholland)

Man kann sich hiebei nicht enthalten, an das berühmte empirische Gesetz des Planetenabstandes von der Sonne zu denken, wie es vor Entdeckung der neuen Planeten sich darstellte, dem gemäfs die Entfernung des Mercurs $4 + 0.3$
der Venus $4 + 1.3$

der Erde $4 + 2.3$
des Mars $4 + 4.3$
* *
des Jupiters $4 + 16.3$ u. s. w.

beträgt. Und setzen wir in unsere magnetische Reihe das dem $4 + 8.3$, wo die von Herschel sogenannten Asteroiden, Ceres, Pallas, Juno und Vesta, sich bewegen, entsprechende Glied $72 \times (4.3 + 8.3)$ so erhalten wir gleichfalls eine indische Zahl, nämlich die, worauf sich, wie schon vorhin bemerkt, alle anderen zu beziehen scheinen: 2592.

Drücken wir jene Reihen in den kleinsten Zahlen aus, so ist die

a) die magnetische	b) die planetarische
$1 + 0. \frac{1}{4}$	$1 + 0. \frac{3}{4}$
$1 + 1. \frac{1}{4}$	$1 + 1. \frac{3}{4}$
$1 + 2. \frac{1}{4}$	$1 + 2. \frac{3}{4}$
$1 + 4. \frac{1}{4}$	$1 + 4. \frac{3}{4}$
$1 + 8. \frac{1}{4}$	$1 + 8. \frac{3}{4}$
$1 + 16. \frac{1}{4}$	$1 + 16. \frac{3}{4}$ u. s. w.

Beide Reihen stehen unter der allgemeinen Form, unter welcher schon *Wurm* *) das planetarische Gesetz dargestellt hat, dafs nämlich, wenn a den Werth des ersten Gliedes, b die Differenz des ersten und 2ten bedeutet, das nte Glied jedesmal $a + 2^{n-2} . b$ ist.

Wurm suchte diese Formel auch auf den Trabantenabstand anzuwenden. Er nahm an, dafs der

*) Vergl. dessen Abhandlung über mögliche Planeten und Kometen in Bodes astronom. Jahrbuche für das Jahr 1790 (Berlin 1787.) S. 167.

erste Jupiterstrabant noch nicht entdeckt, oder zu klein sey um überhaupt beobachtet zu werden, und setzte dessen Abstand 3 Jupitershalbmesser, während der erste beobachtete Jupiterstrabant ohngefähr 6 Halbmesser entfernt ist; sonach ist also in jener Formel sowohl a als b gleich 3 zu setzen, und Wurm erhielt die Zahlen 3; 6; 9; 15; 27 während die Beobachtungen, statt der 4 letzteren, 6; 9,5; 15,1; 26,6 gaben. Eine gute Uebereinstimmung! Geringer war diese bei den Saturnustrabanten und aufserdem mufsten zwei erdichtete Trabanten zwischen dem 3ten und 4ten so wie zwischen dem 4ten und 5ten der damals bekannten fünf Trabanten eingeschoben werden. Neuere Beobachtungen haben diese Einschaltungen nicht gerechtfertiget, vielmehr wurden zwei dem Saturn näher stehende Trabanten entdeckt; und versucht man nun die Anwendung des Gesetzes, so ist eine sehr geringe Uebereinstimmung wahrzunehmen. Dasselbe gilt von den Uranustrabanten.

Indefs ist doch in der Trabantenwelt ein der Planetenfolge analoges Gesetz zu vermuthen. Ich werde zeigen, dafs jenes analoge Gesetz der magnetischen Reihe hier obwaltet, wovon vorhin die Rede war.

Lafs uns eine Willkürlichkeit in Auslegung der Formel $a + 2^{n-2} . b$ entfernen, die nämlich, dafs a gerade das erste Glied bedeuten soll. Nicht blos das erste, auch ein anderes Glied kann das normale für den Abstand der übrigen seyn. In diesem Falle ist die Reihe anch rückwärts fortzusetzen, wo also b negativ wird. Warum solches in der Planetenwelt nicht stattfinde, sondern a hier dem Abstande des er-

sten Planeten gleich zu setzen sey, davon ist der Grund zu suchen *). Aber wir wenden uns zu unserer magnetischen Reihe. Diese giebt rückwärts verfolgt noch die Glieder in aufsteigender Ordnung

$72 \times (4.3 - 1.3) = 648$ und

$72 \times (4.3 - 2.3) = 432$

mit denen sie aber schliefst, da

$72 \times (4.3 - 4.3) = 0$ ist.

Wir haben nun also folgende Zahlenreihe:

432; 648; 864; 1080; 1296; 1728; 2592; 4320.

Alle diese Zahlen gehören zu den berühmten indischen; die Hälfte davon ist von entschiedener magnetischer Bedeutung.

Blicken wir jetzt einmal auf die Saturnustrabanten, welche sich der planetarischen Formel nicht fügen wollten. Wir dürfen nicht versäumen auch den Ring in Betrachtung zu ziehen, der als eine Fülle von kleinen Trabanten (Asteroiden zweiter Ordnung) anzusehen ist.

---

*) Kepler hob es schon als merkwürdig hervor, dafs Mercur in Sonnenhalbmessern ohngefähr so weit von der Sonne entfernt sey, als der Mond von der Erde in Erdhalbmessern. Man könnte beisetzen, dafs der letzte Saturnusmond gleichfalls so weit in Saturnushalbmessern vom Saturn, der letzte Jupitersmond fast halb so weit in Jupitershalbmessern von seinem Planeten und der letzte Uranusmond $1\frac{1}{2}$mal so weit entfernt ist in Uranushalbmessern. Wenn die Verbindung der Monde mit Planeten auf chemischen, oder was dasselbe ist electrischen (magnetischen) Verbindungsgesetzen beruht: so darf man hier erinnern, dafs die Zahlen $1; \frac{1}{2}; 1\frac{1}{2}$ oder 1; 2; 3 bei den Verbindungsgesetzen von Bedeutung seyen.

Ich entlehne die Angaben aus Bohnenbergers Astronomie (Tübingen 1811) welche mir eben zur Hand ist und wohl die neuesten Bestimmungen enthält:

Mitte des Ringes.	1,996 *) Saturnushalbmesser
I. Trabant	3,080
II. —	3,952
III. —	4,895
IV. —	6,268
V. —	8,754
VI. —	20,295
VII. —	59,154.

In runden Zahlen also: 2; 3; 4; 5; 6; 8; 20; 59.

Es kann nicht auffallen, daſs ich für den 5ten Mond die Zahl 8 beibehalte, mit Hinweglassung der $\frac{7}{10}$, da wenn man in runder Zahl, wie es hier geschieht, den Abstand des ersten Mondes = 3 setzt, der Abstand des 5ten aus der Umdrehungszeit, gemäſs dem 3 Keplerischen Gesetze, berechnet nur 8,527 ist. Die Zahlen 2; 3; 4; 5; 6; 8; 20 verhal-

*) Der Halbmesser des Saturns verhält sich nämlich zu dem des Ringes wie 3 : 7 = 1 : 2,33 . . (nach Aragos neuesten sehr genauen Messungen wie 5 : 11,858 = 1 : 2,371 in dem mittleren Abstande vom Saturn) aber hiemit ist blos der äuſsere Durchmesser dieses Doppelringes gemeint. Nach Herschels genauen Abmessungen ist, wenn der Halbmesser des Saturns = 3557 gesetzt wird, der innere Halbmesser des kleinern Ringes 5900, der äuſsere 7510; der innere Halbmesser des gröſsern Ringes 7740, und der äuſsere 8300. Das Mittel zwischen 5900 und 8300 ist 7100, was noch in den ersten Ring trifft.

ten sich aber ganz genau, wie die vorhin gefundenen Zahlen

432; 648; 864; 1080; 1296; 1728; 4320

eine Reihe, deren Gesetz entwickelt wurde und welche nun also zugleich als Reihe der Saturnustrabanten angesehen werden kann *).

Nur für den letzten Trabanten stimmet Dein Gesetz nicht, wirst Du mir einwenden. Du wirst nachher finden, dafs es in keiner Reihe von Trabanten für den letzten gültig ist und diese gemeinschaftliche Abweichung, die bei jedem Systeme, nämlich eben so auch bei den Jupiters- und Uranus-Trabanten, vorkommt, wird sonach einen gemeinschaftlichen Grund haben. Wollen wir hiedurch uns nicht stören lassen in Fortsetzung unserer Betrachtungen. Es ist noch eine Abweichung zu bemerken. Dasselbe Glied, welches in der Reihe der magnetischen Polumdrehungen übersprungen ist, und vor Entdeckung der Asteroiden auch in der Planetenreihe vermifst wurde, fehlt gleichfalls in der Reihe der Saturnustrabanten. Auch dieses lafs' uns übersehen; doch werde ich bald darauf zurückekommen.

---

*) In der neuesten Ausgabe der Exposition du systeme du monde von la Place, Paris 1813. wird der Abstand des 1. Saturnustrabanten = 3,351 angenommen. In eben dem Verhältnifs erhöhen sich die übrigen Zahlen in der Art, dafs die Distanz des II. Trabanten = 4,300; des III. = 5,284; des IV. = 6,819; des V. = 9,524; des VI. = 22,081; des VII. = 64,359. Der Leser wird finden, dafs blos die Zahlen, nicht aber die Verhältnisse, worauf es in unserer Reihe allein ankommt, geändert sind, und dafs also auch für diese neueren Bestimmungen unser Gesetz eben so gut anwendbar ist.

Aber da es sonderbar scheinen mag die Zahlen unserer Reihe, welche sich wenigstens zur Hälfte auf die Umläufe der magnetischen Pole beziehen, mit Trabantendistanzen, also Zeit mit Raumverhältnissen, zu vergleichen: so wollen wir diese Sonderbarkeit durch Anwendung des dritten Keplerischen Gesetzes beseitigen. Diesem gemäſs verhalten sich bekanntlich, wenn die Trabantendistanzen mit d, d' die Umlaufszeiten aber mit u, u' bezeichnet werden, $u : u' = d^{3:2} : d'^{3:2}$ und da nun, wofern jedesmal n, n' die entsprechenden Zahlen unserer magnetischen Reihe ausdrücken, $d : d' = n : n'$ ist, wie wir eben sahen, so ist nothwendig $u : u' = n^{3:2} : n'^{3:2}$, was zum Ueberflusse in folgender Tafel auch unmittelbar dargestellt werden mag.

Tafel über die Umlaufszeiten des Saturnus-Trabanten.

Beobachtete Umlaufszeiten *)	*Magnetische Reihe.*	*Daraus berechnete Umlaufszeiten*	*Differenzen.*	*Fehler im Verhältnisse zum Ganzen.*
I. 1,	$648^{3:2}$	1		
II. 1,455	$864^{3:2}$	1,559	+ 0,086	+ 0,060
III. 2,002	$1080^{3:2}$	2,152	+ 0,150	+ 0,075
IV. 2,906	$1296^{3:2}$	2,828	— 0,078	— 0,027
V. 4,792	$1728^{3:2}$	4,355	— 0,437	— 0,091
*	*	*	*	*
VI. 16,914	$4320^{3:2}$	17,212	+ 0,298	+ 0,018
VII. 84,151	$7776^{3:2}$	41,569	(41,569 . 2	= 83,138)

*) Es sind die neuesten Angaben in der Exposition du systeme du monde von la Place zu Grunde gelegt, welche jedoch von den älteren Angaben nicht abweichen. Die als Einheit angenommene Umdrehungszeit des ersten Mondes ist 0,94271 Tage.

Den siebenten Trabanten hätte ich ganz hinweggelassen können, da wir von ihm vorläufig absehen wollen; er gebraucht ohngefähr eine doppelt so große Zeit zur Umdrehung, als ihm die Reihe anweiset. Unter den übrigen Trabanten ist der 5te durch unsere Reihe am mangelhaftesten bestimmt, da hier bei einem Umlaufe von etwas über 4 Tagen 12 Stunden ein Fehler von 9 bis 10 Stunden vorkommt. Aber da unsere Reihe blos das Verhältniſs in ganzen Zahlen ohne Decimalen angiebt, so kann schon darum unmöglich die gröſste Schärfe verlangt werden.

Die Umdrehung des Saturnusringes hab' ich nicht in die Tafel aufgenommen. Daſs der Abstand der Mitte des Ringes vom Saturn unserm Gesetze gemäſs ist, haben wir vorhin gesehen und es bleibt also kein Zweifel, daſs auch seine Umdrehung, wenn wir sie gleich der eines Planeten nach dem 3. Keplerischen Gesetze berechnen, diesem gemäſs seyn werde. Bekanntlich aber ist hierüber ein groſser Widerspruch unter zwei gleich sorgfältigen Himmelsbeobachtern, *Herschel* und *Schröter*. Letzterer konnte keine Bewegung wahrnehmen und hält jenen Ring daher für ein unbewegliches Gewölbe. La Place *) der schon früher aus theoretischen Gründen die Umdrehung des *inneren* Ringes auf 10 Stunden 33 Minuten berechnet hatte, ehe Herschel die Umdrehungszeit einiger daran beobachteter glänzender Puncte von

*) S. Connaissance des tems ou des mouvemens célestes à l'usages des Astronomes et Navigateurs pour l'an 1811. und einen Auszug daraus in Zachs monatlicher Correspondenz, May 1810. S. 432.

10 St. 52′ 15″ = 0, 459 Tage *) fand, erklärte die Möglichkeit, wie Schröter lange Zeit unbeweglich

---

*) *Kant* machte damals (in *Bodes* astronom. Jahrb. für 1794. Berlin 1791. S. 257) die Bemerkung: „wenn diese Umdrehungszeit von dem Theile desselben, welcher dem inwendigen Rand am nächsten ist, zu verstehen, so würde sich das was ich vor 35 Jahren in meiner allgem. Naturgeschichte und Theorie des Himmels annahm, nämlich daſs sich die Theile des Ringes durch Kreisbewegung nach Centralgesetzen (die ich S. 87 für die des innern Randes auf 10 Stunden Umlaufszeit berechnete) freischwebend erhalten, bestätigen." *Herschel* aber sagt in seiner Abhandlung über den Ring und dessen Rotation (s. den Auszug in Bodes astron. Jahrb. für 1796. Berl. 1793. S. 91) als er die Spaltung des Ringes in zweiTheile mit entscheidender Bestimmtheit wahrgenommen hatte: „Bei meiner Untersuchung der Umdrehungszeit des Ringes setzte ich voraus, daſs selbiger in einer Masse vereiniget sey, ob aber nun beide Ringe eine gleiche Revolution haben, oder welchem von beiden jene gefundene zukommt, entscheide ich noch nicht mit Gewiſsheit." Uebrigens bemerkt Herschel in Beziehung auf die Theilung des Rings: „Bei der ausserordentlichen Dünne und dagegen ansehnlichen Breite des Ringes würde nach Keplers Satz von dem Umlaufe der Körper in verschiedenen Entfernungen, derselbe nur *gleichsam durch ein Wunder* Festigkeit genug haben und die Theile sich miteinander erhalten können; in seinem getheilten Zustand aber werden die verschiedenen Theile eine der Bildung und dem Schwung angemessene Retation haben und dadurch ist für die Erhaltung des Ringes gesorgt."

Klügel, welcher berechnete, daſs wenn man statt des Ringes zwei Trabanten einen in der Entfernung des äuſsern Randes, den andern in der Entfernung des innern Rands des vereinigten Ringes setze, sich der erste in 16,62 Stunden, der zweite in 9,96 Stunden um den Saturn bewegen

scheinende leuchtende Punkte beobachten konnte, daraus, dafs jeder der beiden Saturnusringe aus mehreren kleineren gebildet sey, die als eben so viele um den Mittelpunkt des Saturns umlaufende Trabanten angesehen werden können, und dafs daher diese verschiedenen Ringe auch verschiedene Neigung gegen den Saturnusäquator haben. Aus dieser verschiedenen Neigung folgt eine verschiedene Beleuchtung, welche aber durch die Rotation, so lange die Neigung ungestört bleibt, nicht abgeändert wird. Und wirklich kann schon der auf keine andere Weise zu lösende Widerspruch zweier so trefflichen Beobachter fast als ein Beweis der Richtigkeit dieser Theorie angesehen werden.

---

müsse fügt die Bemerkung bei, dafs dagegen, unter Voraussetzung die von Herschel gefundene Umlaufszeit gelte für den äufsern Ring, die Schwere auf dem Umfange des äufsern Ringes gegen denselben und den innern Ring beträchtlich seyn müsse, weil zum Gleichgewichte der Schwungkraft mit der Schwere gegen den Körper des Planeten eine weit kleinere Umdrehungsgeschwindigkeit genügte. (s. Bodes astronom. Jahrb. für 1795 S. 50.)

Hossfeld suchte neuerlich in Gilberts schätzbaren Annalen der Physik auch die Möglichkeit eines feststehenden gar nicht rotirenden Ringes gegen die theoretischen Einwendungen von la Place durch einen unter gewissen Voraussetzungen gelieferten Calcul darzuthun, um *Schröters* Beobachtungen zu erklären.

Alle Widersprüche der Beobachter und alle theoretischen Schwierigkeiten verschwinden bei Annahme der oben angeführten sinnreichen Hypothese von la Place und wir behalten sie also auf dem gegenwärtigen Standpuncte bei, bis weitere Beobachtungen entscheiden werden.

Berechnen wir nun die Umdrehung desjenigen kleinen Ringes der sich, in der Mitte aller, 1,996 Halbmesser vom Saturn entfernt befindet, so ergiebt sich seine Umdrehungszeit nach dem Keplerischen Gesetze, zu 0,492 Tagen. Das Gesetz unserer Reihe giebt aber $\frac{432^{3:2} \cdot 0{,}94271}{648^{3:2}} = 0{,}513$ Tage, eine Umdrehung die wirklich noch bei dem innern Ringe, wenn dieser in mehrere kleinere sich einzeln bewegende getheilt ist, in einem Abstande von 2,055 Saturnushalbmessern vorkommt und welche von der Umdrehung des mittleren Ringes nur um eine halbe Stunde abweicht.

Aber ich habe mich vielleicht schon allzulang bei dem Saturnusring aufgehalten und eile nun zur Betrachtung der Jupiterstrabanten. Ich finde folgende Abstände derselben in Jupitershalbmessern angegeben *).

I. 5,81783
II. 9,25642
III. 14,76475
IV. 25,96859

in runden Zahlen 6, 9, 15, 26.

*) In der neuesten Ausgabe der Exposit. du syst. du monde sind folgende Bestimmungen: I. 6,04853; II. 9,62347; III. 15,35024; IV. 26,99855. Indess diese Zahlen verhalten sich ganz genau wie die oben angegebenen und da es hier bloss auf die Umläufe ankommt, so wird dadurch in unserer Betrachtung offenbar nichts geändert. Wir wollen aber auch nicht versäumen unsers Schröters Bestimmung in Bodes astronom. Jahrb. für 1811 hier aufführen: I. 58300; II. 93000; III. 148200; IV. 260600 Meilen.

Du siehst nun schon, dafs gemäfs diesen neueren Bestimmungen die vorhin angeführte Berechnung Würms wenig mehr für den letzten Trabanten stimmt, selbst wenn wir ihm einen noch unentdeckten Mond vor dem ersten zugeben wollten. Indefs ein ausgebildeter Jupiterstrabant würde bei der beträchtlichen Distanz von 3 Jupitershalbmessern, die Wurm für ihn annehmen müfste, den Fernrohren nicht entgangen seyn, welche die Uranustrabanten entdeckten und wollten wir Asteroiden der zweiten Ordnung uns an dieser Stelle denken, so würden so nahe dem Trabanten wohl keine einzelnen zerstreuten kleinen Monde, sondern es würde sich eine dichtere Masse, ein Ring, gebildet haben wie bei Saturn. Uebrigens fordert es schon die Einfachheit in den Gesetzen der Natur, dafs wir bei den Jupiterstrabanten nicht blos ein den Saturnustrabanten analoges Gesetz des Abstandes, sondern vielmehr dasselbe suchen. Und in der That die ersten Glieder unserer Reihe 432; 648; 1080 verhalten sich genau wie die Trabantenabstände 6; 9; 15 und es gilt also hier dasselbe Gesetz, welches wir bei dem Saturnus wahrnahmen. Wir wollen es wieder hinsichtlich auf die Umdrehungszeiten darstellen worauf es eigentlich allein ankommt.

Tafel über die Umdrehungszeiten der Jupiterstrabanten.

Beobachtete Umlaufszeiten *)	*Magnetische Reihe.*	*Daraus berechnete Umlaufszeiten*	*Differenzen.*	*Fehler im Verhältnifs zum Ganzen.*
I. 1.	$432^{3:2}$	1.		
II. 2,007	$648^{3:2}$	1,837	— 0,170	0,085
*	*	*	*	*
III. 4,044	$1080^{3:2}$	3,953	— 0,091	0,022
IV. 9,433	$1296^{3:2}$	5,196	(5,196 × 2 = 10,392)	

Bei den drei ersten Umläufen der Jupiterstrabanten gilt bekanntlich das Gesetz, dafs die Umlaufszeit des zweiten die doppelte von der des ersten, die des dritten die doppelte von der des zweiten ist. Es ist nach la Place den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern zuzuschreiben, dafs sich dieses Verhältnifs in der ersten Spalte der vorhergehenden Tafel nicht in voller Schärfe darstellet. Die Differenz der aus magnetischer Reihe berechneten Umlaufszeiten und der wahren würde dann noch geringer seyn. Aber ich könnte sogar behaupten, dafs diese, in Beziehung auf die ursprünglichen Umlaufszeiten betrachtet, vielleicht fast ganz verschwinden.

*) Die Angaben in der Exposition du systeme du monde von 1813 sind ganz einstimmig mit den älteren, eben zu Grunde gelegten; aber ich will sie dennoch hieher setzen damit man zugleich die hier gebrauchte Einheit sehe, nämlich es ist die Umdrehungszeit des I. Trabanten 1,769137788148 Tage, des II. 3,551181017849 des III. 7,154552783970 des IV. 16,688769707084 Tage.

Denn la Place zeigte es als wahrscheinlich, daſs dieses merkwürdige Verhältniſs anfänglich blos annäherungsweise vorhanden war und erst durch die gegenseitigen Attractionsgesetze zu dieser Schärfe auf dem von ihm angegebenen Wege ausgebildet wurde.

Bei dem letzten Trabanten giebt unsere Reihe wieder beinahe nur die Hälfte von der wahren Umdrehungszeit. Indeſs ich habe gleich anfänglich gebeten, vorläufig jedesmal vom letzten Trabanten zu abstrahiren.

Aber auch in dieser Tafel ist wieder ein Glied der Reihe übersprungen, wie vorhin bei den Saturnusmonden gleichfalls der Fall war. Nach 648 folgt nämlich zunächst in der Reihe 864 und wir vermissen also bei den Abständen der Jupiterstrabanten die diesem Glied entsprechende Zahl 12. Es ist nun Zeit, daſs ich meine Ansicht über diese zwei fehlenden Glieder Dir zur Prüfung vorlege.

Die Analogie des Planeten- und Trabanten-Systems scheinet es nämlich zu erfordern, daſs wir auch unter den Monden eine Sphäre für Asteroiden zulassen, welche freilich mit unsern Fernrohren zu entdecken keine Hoffnung vorhanden ist. Der fünfte und sechste Saturnustrabant und eben so der zweite und dritte Jupiterstrabant, zwischen denen unsere Reihe Asteroiden fordert, verhalten sich ohngefähr eben so gegen einander wie Mars und Jupiter im Planetensystem; und, was ich bei einer andern Gelegenheit entwickeln werde, die Kleinheit des Mars, gleichwie die unverhältniſsmäſsige Gröſse des Jupiters, scheinet mir in Beziehung zu stehen auf das Asteroidensystem und nicht blos zufällig zu seyn. Eben so

ist aber auch der sechste Saturnustrabant unter allen der gröfste und wurde daher zuerst entdeckt; später und mit stärkeren Fernrohren entdeckte man den 7ten; und mit noch gröfseren, noch später, den 5ten und die vorhergehenden. Nach Schröter *) ist der wahre Durchmesser des fünften 256 Meilen, der des sechsten aber, als des gröfsten von allen, fast dreimal so grofs nämlich 618 Meilen, der des siebenten 388 Meilen. Kleiner ist der Durchmesser aller der übrigen Trabanten. Eben so ist nach Herschels **) Messungen der dritte Jupiterstrabant beträchtlich gröfser als einer der übrigen, der zweite Trabant aber der kleinste von allen und Schröter ***) bestimmt die Maase in der Art, dafs I. Trabant 564 der II. 465 der III. 818 der IV. 570 geographische Meilen im Durchmesser habe. Sehen wir auf die Masse, deren Bestimmung bei den Saturnustrabanten noch fehlt, so hat der 3te Trabant nach la Place ****), eine viel gröfsere Masse als alle andern. Wenn wir also, gemäfs der Analogie mit dem Planetensysteme, Asteroiden der 2ten Ordnung suppliren wollen im Trabantensysteme, so kann bei den Saturnustrabanten kein Ort schicklicher dazu seyn als der, welchen unsere Reihe verlangt, zwischen dem 5ten und 6ten

*) S. Bodes astronom. Jahrb. für 1800 S. 173.

**) S. Bodes astronom. Jahrb. für 1801. S. 103.

***) S. Bodes astronom. Jahrb. für 1811. S. 250.

****) Exposit. du systeme du monde, Paris 1813. Bd. 2. S. 101. wo für die Massen der Jupiterstrabanten folgende Zahlen vorkommen: I. 0,0000173281; II. 0,0000232355; III. 0,0000881972; IV. 0,0000426591 im Verhältnisse zur Jupitersmasse.

Mond, und bei den Jupiterstrabanten keiner schicklicher, als der zwischen dem 3ten und 4ten Mond, d. h. in der Mitte zwischen 9 und 15 Jupitershalbmessern, ohngefähr also in der Entfernung von 12 Halbmessern, wie solches unsere Reihe fordert.

Aber, wirst Du mir einwenden, Du übersiehst das merkwürdige Gesetz welches die drei ersten Jupiterstrabanten gleichsam in ein System verbindet. Bekanntlich beträgt nämlich die mittlere Bewegung des ersten Trabanten, nebst der doppelten mittleren Bewegung des dritten, fast gerade so viel als die dreifache mittlere Bewegung des zweiten Trabanten und damit hängt unter andern auch folgendes genau zusammen, dafs wenn man jedesmal die Länge des ersten Trabanten l', die des zweiten l'', die des dritten l''' nennt, beständig mit beinahe verschwindender Abweichung $l' - 3\,l'' + 2\,l''' = 180^\circ$ gefunden wird. La Place ist aus diesem Grunde der Meinung, dafs jene Trabanten ein eigenthümliches, hinsichtlich ihrer merkwürdigen Bewegungsverhältnisse auf besondere Kräfte sich beziehendes System *) bilden. Es ist wahr, dafs Asteroiden am wenigsten Störung in diesem Systeme machen können; aber auf alle

*) Vergl. Exposition dü systeme du monde Paris 1813. B. I. S. 244. Telle est, heifst es hier, la marche des principales inegalités des trois premiers satellites de Jupiter, que Bradley avait entrevues, et que Vargentin a exposeer ensuite dans un grand jour. Leur correspondance et celle des moyens mouvemens et des longitudes moyennes de ces sutellites, semblent faire *un système à part* de ses corps, animés selon toute apperence par des forces communes, sources de leurs communs rapports.

Fälle scheinen sie, in die Mitte desselben geworfen, nicht sehr passend.

Jedoch, mein Lieber! gerade von diesem merkwürdigen Systeme der Bewegungen, das blos den drei ersten Jupiterstrabanten eigenthümlich scheint, gedenk' ich meinen stärksten Grund herzunehmen für die Anwesenheit der Mondastroiden zwischen dem zweiten und dritten Jupiterstrabanten. Ist es wohl wahrscheinlich, dafs die merkwürdige Harmonie unter den Bewegungen jener drei Monde blos in einem einzigen Mondenkreis als eigenthümliches System vorkommen und, wenn ich in der Sprache der philologischen Schule reden darf, welcher ich lange Zeit angehörte, gleichsam als ein ἁπαξ λεγομενον am Himmel erscheine? Bekanntlich ist die Grundlage jener merkwürdigen dreifachen Zusammenstimmung die schon vorhin herausgehobene Anordnung, dafs des dritten Trabanten Umlaufszeit die doppelte von der des zweiten und des zweiten die doppelte von der des ersten ist. Man hat es jedoch nur übersehen, dafs auch bei den Saturnustrabanten dasselbe Gesetz gilt, was schon daraus nothwendig hervorgeht, dafs wir beide Trabantenfolgen nach einerlei Zahlenreihe ordnen konnten. Aber lafs uns hiebei noch ein wenig verweilen.

Wir wollen von den Sätzen ausgehen, die vorhin über den Saturnusring eben in dieser Beziehung schon etwas ausführlicher dargelegt wurden, namentlich davon, dafs der Saturnusring aus mehreren andern zusammengesetzt sey, von denen jeder einzelne als ein seinem Abstande gemäfs umkreisender kleiner

Trabant anzusehen *) ist. Da nun Herschel bei einem dieser Ringe (wir setzen nach theoretischen

---

*) La Place sagt a. a. O. (vergl. Zachs monatliche Correspondenz, May 1810. S. 433) „Il est très vraisemblable, que chacun de ces anneaux est formé lui même de plusieurs anneaux en sorte que l'anneau de Saturne peut être regardé comme un assemblage de divers anneaux concentriques; *tel seroit l'ensemble des orbes des satellites de Jupiter, si chaque satellite laissait sur sa trace une lumière permanente.*" Ich füge noch bei, dafs diese Ansicht auf welche la Place durch mathematische Betrachtung geführt wurde, auch grofse physikalische Wahrscheinlichkeit hat. Denn hiebei kann nicht mehr von Jahre langen *totalen* Sonnenfinsternissen die Rede seyn, welche den Saturnusring als zusammenhängenden Körper zu einem sehr unangenehmen Begleiter seiner Kugel machen würden. Es ist nicht einmal nöthig, die einzelnen concentrischen Ringe, welche la Place annimmt, im strengen Zusammenhange zu denken. Jeder kann aus einer Reihe gleichartiger meteorischer Massen bestehen, gewöhnlich mit einer Nebelsphäre umgebenen, gleichwie unsere irdischen Meteormassen, ehe sie zur Erde stürzen, sich meistens von Wolken begleitet zeigen. So ohngefähr dachte sich schon *Cassini* jenen Ring. Hier sind seine Worte: on peut dont supposer avec beaucoup de vraisemblance, que l'anneau de Saturne est formé d'une infinité de petites planetes fort près l'une de l'autre, qui étant composées dans son atmosphere sont entrainées par le mouvement, qui fait tourner Saturne autour de son centre, et que dans cette atmosphere il y a de grands nuages paralles au plan de l'anneau. Diese Annahme grofser in Nebelsphären schwebender Meteormassen überhebt uns (mit Beiziehung der la Place'schen Hypothese von zum Theile ein wenig geneigten Bewegungsflächen) der unwahrscheinlichen Folgerung aus der Beobachtung vorragender lichter Punkte, dafs sogar mancher einzelne Berg auf jenem Ring-

ründen einen der innern voraus) eine Umlaufszeit on 0,439 Tagen wahrnahm und die Rechnung für

---

kreise die nächsten Trabanten an Gröfse übertreffe, und ist zugleich unsern Theorien über Kosmogenie gemäfs, indem man sich ohngefähr so die Urmaterie zu denken hat, woraus Herschel die nicht in Sterne auflösbaren Nebelflecke gebildet annimmt. Aus unserer Voraussetzung folgt eine mäfsige Verdunkelung der Saturnuskugel durch die Menge meteorischer Massen, welche aber nothwendig von der Erde aus, in Vergleichung mit den im vollen Lichte stehenden Theilen der Saturnusfläche, nicht anders als ein zusammenhängender Schatten ohne alle Unterbrechung erscheinen kann. Dagegen aber wird die Breite (Dicke oder Schneide) des Ringes, eben weil sie keine zusammenhängende Fläche ist sondern vielfach unterbrochen wird von Atmosphären einzelner Ringtheile, auch bei voller Bestrahlung durch die Sonne, neben der beleuchteten Saturnusfläche, fast unwahrnehmbar seyn, oder nur in einem äufserst matten Lichte, ja in isolirt unterbrochenen Punkten, erscheinen. Und so ist es wirklich nach *Schröters* kronographischen Fragmenten (Th. I. S. 217 u. 253) und es ist nun noch leichter einzusehen, warum der Schatten des Saturnusringes diesem trefflichen Beobachter nicht immer in gleicher Stärke erschien, sondern einmal auch blos *dunkelgrau* gesehen wurde, was Schröter aus einer ausnahmlich verschiedenen Modification (die sehr grofs gewesen seyn müfste, bei vorausgesetztem continuirlichen Zusammenhange der Ringtheile) der Saturnusringatmosphäre und dadurch veränderter Strahlenbrechung abzuleiten sucht.

Man sieht zugleich, dafs sich aus diesem Standpunkt eine Ansicht der auf die Erde niederstürzenden (immer magnetische Metalle enthaltenden) Meteormassen darbietet, welche deren kosmische und atmosphärische Entstehungstheorie gewissermassen vereint. Denn dafs die Ring- und

den mittleren Ring eine von 0,492 Tagen gibt, so ist offenbar, dafs, auch ein Ring vorkommen müsse, welchem eine Umlaufszeit von 0,471 Tagen angehört. Es versteht sich nämlich, dafs wir die gegenseitigen Störungen der Ringe durch Massenanziehung, wodurch die gesetzmässige Umlaufszeit der einzelnen abgeändert werden kann, hier, wo es blos um reine Auffassung des zu Grunde liegenden Gesetzes zu thun ist, mit Recht bei Seite setzen. Ueberdiefs wäre es leicht wahrscheinlich zu machen, dafs, wenn der ganze Ring zu einem einzigen Planeten ausgebildet würde, dieser ohngefähr in der zuletzt angegebenen Zeit umkreisen würde *). Ich will nun diese Umlaufszeit an die Reihe der übrigen Trabantenumläufe

---

Saturnusatmosphäre wirklich zusammenhängen, beweiset der Umstand, dafs Schröter auch unter sehr günstigen Umständen (s. Bodes astronom. Jahrb. für 1800 S. 175) keinen Stern durch den Raum zwischen der Kugel und dem Ringe wahrnehmen konnte. So können also diese astronomischen Betrachtungen uns bei den physikalischen und chemischen über jene Meteormassen leiten, worüber wir dann bei anderer Gelegenheit nur noch etwas weniges nachzutragen haben.

*) Nehmen wir den Abstand des ersten Saturnusmondes zu 3,170 Saturnushalbmessern an (was ohngefähr das Mittel ist zwischen der ältern Bestimmung 3,080 und der neuesten in der exposition du système du monde von 3,351 Halbmessern) so kommt gerade auf den mittelsten Saturnusring die Umlaufszeit von 0,471 Tagen. Sollte nach Schröter der Saturnusring wirklich unbeweglich seyn, so genügt es für unsern Zweck, dafs statt desselben ein Trabant in die Mitte seines Raumes gesetzt, dem 3. Keplerischen Gesetze gemäfs diese Umlaufsperiode haben würde.

anschliefsen, den Ring selbst als den ersten Trabanten zählend. Es ist sonach

I.	Trabantenumlauf	0,471 Tage
II.	— — — —	0,94271
III.	— — — —	1,37024
IV.	— — — —	1,88780
V.	— — — —	2,73948
VI.	— — — —	4,51749
VII.	— — — —	15,94530
VIII.	— — — —	79,32960

Du siehst, dafs die vierte Trabantenumdrehungszeit die doppelte zweite und die zweite die doppelte erste ist, ganz analog dem Gesetze bei den ersten Jupiterstrabanten. Offenbar ist also, was daraus als nothwendige Folge hervorgeht, die mittlere Bewegung des ersten Trabanten (worunter wir den bezeichneten Ring verstehen) zugezählt der zweifachen mittleren Bewegung des vierten, gleich der dreifachen mittleren Bewegung des zweiten Trabanten. Wäre statt des Ringes ein ausgebildeter Mond vorhanden, so würde auch von dem Längengesetze die Rede seyn können.

Im Vorbeigehen will ich bemerken, dafs der 3te und 5te Trabant dieses Gesetz nachahmend wieder beginnen, indem die fünfte Umlaufszeit wieder fast ganz genau die doppelte dritte ist. Diefs aber leuchtet ohnehin als nothwendige Folge aus unserer Reihe ein.

Wenn nun aber jene merkwürdige harmonische Trias von Bewegungen, (sofern der beliebten Kürze wegen dieser Ausdruck erlaubt ist) welche La Place bei den Jupiterstrabanten als ein eigenthümliches System betrachtet bei dem Saturn ganz entschieden

nicht dem 1. 2. u. 3. Trabanten, sondern den 1. u. 4. angehört, sollen wir nicht dasselbe auch beim Jupiter annehmen und erhält also meine Vermuthung dafs zwischen dem 2. und 3. wahrnehmbaren Jupiterstrabanten Mondastroiden an dem Orte, welchen unsere Reihe ihnen anweiset, sich befinden mögen, nicht eben hiedurch einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit?

Wir haben aber nun ein Recht jenes harmonische Gesetz der Bewegungen, womit zwei Trabantenreihen beginnen, auch bei der dritten Reihe derselben zu fordern. Ich will die Reihe der Distanzen und Umlaufszeiten der Uranustrabanten nach Herschels Bestimmungen hieher setzen:

	Mittlere Abstände	Umlaufszeiten	
I.	13,120	5,8926	Tage
II.	17,022	8,7068	—
III.	19,845	10,9611	—
IV.	22,752	13,4559	—
V.	45,507	38,0750	—
VI.	91,008	107,6944	—

Was ich vorhin gleichsam als beginnende Nachahmung jener harmonischen Trias von Bewegungen angeführt habe, dafs nämlich die Umlaufszeit des dritten Saturnusmondes ohngefähr die Hälfte von der des fünften ist, dasselbe bemerken wir hier annäherungsweise bei dem bis jetzt aufgefundenen ersten und dritten Uranusmonde. Letzterer gebraucht nämlich ohngefähr doppelt so viel Zeit zu seinem Umlauf als ersterer. Wir erhalten hiedurch Anleitung die noch nicht beobachteten Trabanten durch Rechnung zu bestimmen. Es werden nämlich damit dasselbe harmonische Bewegungsgesetz wie in den übri-

gen Trabantenreihen statt finde, vor dem hier aufgeführten ersten Uranusmonde noch zwei vorhergehen müssen, deren

mittlerer Abstand	und	*Umlaufszeit*
I. 6,7545		2,1767 Tage
II. 10,7221		4,5534 —

beträgt.

Herschels Beobachtungen sind dieser, aus theoretischen Gründen abgeleiteten, Vermuthung gar nicht ungünstig. Denn Herschel glaubte zuweilen Spuren von einem Ring um den Uranus gewahr zu werden. Einigemal sah er *doppelte* einander entgegengesetzte *Puncte*, gleichsam *zwei* Ringe von verschiedener Breite unter rechten Winkeln. Er bemerkte einstens auch einen Streifen als den Entwurf eines Ringes auf der Oberfläche des Planeten, auch Hervorragungen *). Indeſs konnte er hierüber nicht zur Gewiſsheit kommen und erklärt sich zuletzt gegen die Annahme eines Ringes. Es ist aber um so wahrscheinlicher, daſs diese zuweilen, wie es scheint, unter besonders günstigen Umständen bemerkten lichten Puncte und Hervorragungen wirklich durch die nächsten Trabanten des Uranus veranlaſst wurden, da die entscheidende Wahrnehmung derselben schon darum nicht möglich ist, weil selbst die in einer Entfernung von 15 und 17 Uranushalbmessern befindlichen Trabanten zuweilen gänzlich verschwinden, jener in einem Abstande von 18″ dieser in einem von 20″. Herschel bemerkt mit Recht, daſs die

*) Vergl. den Auszug der Abhandlung Herschels in Bodes astronom. Jahrbuch für 1801. S. 231.

Ursache davon in dem Lichte des Hauptplaneten zu suchen sey, das erforderlich stark ist um Körper die so äufserst schwach erscheinen, bei einer zu grofsen Annäherung völlig verschwinden zu machen.

Wir wollen also dreist zwei noch nähere Trabanten am Uranus annehmen, als entscheidende Beobachtungen darzuthun bisher vermochten, oder es vielleicht je vermögen werden. Und nun lafs' uns die für dieselben ohne irgend eine Hinsicht auf unsere magnetische Reihe, gefundenen Zahlen, so wie alle andern, welche bei den Uranustrabanten vorkommen, mit jener unserer Reihe vergleichen. Es ist ein glücklicher Zufall, dafs die Umlaufszeit des 17 Uranushalbmesser entfernten Trabanten, woraus wir sowohl Umlaufszeit als Distanz der beiden noch nicht durch die Beobachtung entschiedenen Trabanten berechneten, unter allen Bestimmungen, welche bei den Uranustrabanten vorkommen, noch die genaueste ist. Denn jener Trabant wurde, gleich dem im Abstand von 22,7 Halbmessern befindlichen zuerst entdeckt und seine synodische Umlaufszeit unmittelbar bestimmt aus 6 Combinationen von Stellungen die 6, 7 und 8 Monate von einander entfernt waren, während die des zuletzt genannten Trabanten blos aus 4 solchen Combinationen bestimmt, die Umlaufszeit aller übrigen Trabanten aber nach dieser Grundlage lediglich aus den Distanzen abgeleitet ist, deren Messung so vielen Schwierigkeiten unterworfen war. Ich führe diefs an, weil solches bei den folgenden Vergleichungen zu wissen nöthig ist:

Distanzen der Uranustrabanten in Uranushalbmessern.	*Magnetische Reihe.*	*Aus der vorhergehenden magnetisch. Reihe berechnete Distanzen* (die erste als gegeben angenommen.)	*Unterschiede.*
I. 6,754	432	6,754	
II. 10,722	648	10,132	— 0,590
III. 13,120	864	13,509	+ 0,389
IV. 17,022	1080	16,886	— 0,136
V. 19,845	1296	20,263	+ 0,418
VI. 22,752	1728	27,018	+ 4,266
VII. 45,507	2592	40,527	— 4,980
VIII. 91,008	4320	67,545	—24,463

Wir wollen hieran sogleich die Tafel der Umlaufszeiten anschliefsen, mit denen im Grund allein unsere Hypothese zu thun hat:

Entwurf der Umlaufszeiten der Uranusmonde.

Aus Herschels Beobachtungen abgeleitete Umlaufszeiten.	*Verhältnifszahlen der magnetischen Reihe auf der Potenz $\frac{3}{2}$*	*Unterschiede.*	*Fehler im Verhältnifse zum Ganzen.*
I. 1,000	1,000		
II. 2,000	1,837	— 0,163	— 0,081
III. 2,707	2,828	+ 0,121	+ 0,045
IV. 4,000	3,953	— 0,047	— 0,012
V. 5,037	5,196	+ 0,159	+ 0,031
VI. 6,182	8,000	+ 2,817	+ 0,456
VII. 17,492	14,697	— 2,795	— 0,160
VIII. 49,476	31,623	(31,623 × 1,5 = 47,437)	

Die Fehler in den Distanzen und also auch Umlaufszeiten sind bei dem sechsten und siebenten Mond (denn von der Abweichung des achten abstrahiren wir vorläufig geflissentlich) sehr grofs. Indefs wenn man die Kleinheit des hier gebrauchten Maases, des scheinbaren Uranushalbmessers nämlich, erwägt: so sieht man leicht, welche kleine Beobachtungsfehler man anzunehmen braucht um die Abweichung der Theorie von der Erfahrung zu erklären *). Ich sage diefs vorzüglich mit Hinsicht auf die grofse Schwierigkeit jene Uranustrabanten wahrzunehmen, welche sich als die feinsten Lichtpuncte zeigten, die Herschel je durch sein grofses Telescop am Himmel entdeckte. Herschel, heifst es im Auszuge aus seiner Abhandlung über diesen Gegenstand, (Bodes astronomisches Jahrbuch für 1801.) suchte bei dieser äufsersten

*) La Place sagt über die Uranustrabanten in der neuesten Ausgabe der exposition du systeme du monde folgendes: „Suivant Herschel six satellites se mouvent autour de cette planète. Il faut pour les apercevoir de très forts telescopes: deux seuls d'entre eux le second et le quatrième ont été reconnus par d'autres observateurs. Les observations qu'Herschel a publiées sur les quatre autres sont trop peu nombreuses pour déterminer les élémens de leurs orbes et même pour assurer incontestablement leur existance. — Dennoch werde ich die Zahlen Herschels, als von einem so trefflichen Beobachter mitgetheilt und mit den bis jetzt ersten und gröfsten Instrumenten der Welt gefunden, streng beibehalten, nicht aus Beobachtungsfehlern, sondern aus einem andern Grunde die Abweichung der drei letzten Uranusmonde von dem Gesetz unserer Reihe zu erklären versuchend, was aber erst nach mehreren vorausgeschickten Betrachtungen möglich seyn wird.

mifslichen und feinen Beobachtungen die Stellung dieser neuen Trabanten gegen den Uranus so gut als möglich zu bestimmen und aus den beobachteten Abständen beiläufig ihre gröfsten Abstände zu berechnen oder zu schätzen. Aus den letztern folgerte er ihre Umlaufszeiten, die daher nicht sehr zuverlässig sind." — Unter diesen Umständen können wenigstens die kleineren, bei den fünf ersten Trabanten vorkommenden, Fehler gar nicht in Betrachtung kommen.

Aber siehst du nicht, möchtest du mir vielleicht zurufen, dafs durch künftige genauere Beobachtung der einzigen Uranustrabanten dein Gesetz über die Trabantenwelt, statt eine schärfere Anwendung zu finden, auch eben so leicht gänzlich umgestofsen werden kann? Sehr wahr. Jedoch keine menschliche Theorie ist für die Ewigkeit geschrieben, sondern jede blos aus dem Standpunkte zu beurtheilen, wo sie aufgefafst wurde. Ich habe der hier vorgetragenen ein Wort von Kepler vorangestellt, aus seiner ersten Schrift (mysterium cosmographicum) genommen, worin mit grofser Begeisterung ein schöner Traum über die Einrichtung unsers Sonnensystems dargelegt ist, indem die Zahl der damals bekannten sechs Planeten und deren gegenseitiger Abstand daraus abgeleitet wurde, dafs in ihre Zwischenräume die möglichen fünf regulären Körper (mit einigen zum Theil aus philosophischen Gründen abgeleiteten Correctionen) passen *). Die einzige Entde-

*) Der Hauptsatz des Werkes ist folgender: Terra est circulus mensor; illi circumscribe Dodecaedron, circulus hoc

deckung des Uranus hat dieses kunstvolle Gebäude umgeworfen. Aber wer betrachtet es, bei Lesung jener merkwürdigen Schrift, nicht mit Theilnahme auch jetzt noch in seinen Ruinen? Freilich vernahm' ich, mit Hinweisung darauf, wohl öfters die Lehre, sich vor Theorien zu hüten, welche von neuen Thatsachen umgestofsen werden können und letzteren vielmehr allein nachzustreben. Jedoch nicht die blose Anhäufung von Thatsachen, sondern das Forschen nach dem Zusammenhang und dem Plane, dem gemäfs sie von der ewigen Weisheit geordnet wurden, scheinet mir die Würde unsers Geistes zu beurkunden. Solches erst mag heifsen in Gott forschen, wozu wir berufen sind, und wodurch insbesondere das Geschäft des Naturforschers wahrhaft geadelt wird. Und wenn dann bei fortgesetztem Nachdenken und Untersuchen neue Thatsachen hervortreten, und mit ihnen neue Ansichten der Welt sich eröffnen, während die alten auch noch so geliebten verschwinden: so mag eben diefs als der schönste Lohn unserer Bemühungen betrachtet werden. Vor allen wird solches von dem erhabensten Gegenstande der Naturkunde, von der Betrachtung des Himmels und zunächst unsers Sonnensystems, gelten. Keine von Sterblichen entworfene Theorie kann je hier ausreichen, auch nur die Hälfte der aller-

---

comprehendens erit Mars. Marti circumscribe Tetraedron; circulus hoc comprehendens erit Jupiter. Jovi circumscribe Cubum; circulus hunc comprehendens erit Saturnus. Jam terrae inscribe Jcosaedron; illi inscriptus circulus erit Venus. Veneri inscribe Octaedron; illi inscriptus circulus erit Mercurius."

wichtigsten Fragen zu beantworten *). Nur einzelne zerstreute Bruchstücke vermögen wir zu erkennen und zu verbinden. Aber dennoch dem Sinne des Ganzen nachzustreben und nicht müde werden bei mifslungenen Versuchen, diefs, mein' ich, vorzüglich sey es, was einem denkenden Wesen geziemt und wozu jede sternhelle Nacht, bei aller Unendlichkeit des Anblickes, uns auffordert.

Und in diesem Sinne, mein Freund! lafs uns einmal wieder die uralte Idee von der Weltharmonie zur Sprache bringen. Keplers berühmtes Werk darüber, sein letztes, auf das er vorzüglich viel Gewicht legte, scheint von wenigen gekannt, von noch wenigeren gelesen zu seyn. Die Seltenheit dieser Schrift mag solches entschuldigen. Du warst so gefällig mir sie mitzutheilen und ich mufs es bedauern, dafs die neue Ausgabe, zu welcher längst jene „harmonia mundi" von dir bearbeitet ist, noch nicht erscheinen konnte, bei den unglücklichen Zeitverhältnissen. Zum Ersatz aber für diese Verspätung theile vorläufig etwas weniges davon öffentlich mit. Da in den meisten astronomischen Schriften jene Keplerischen Ideen über Weltharmonie auch nicht einmal als interessante Geistesspiele eines merkwürdigen Mannes angeführt werden: so lafs' uns die Sache zur Erinnerung bringen in einem chemischen Journal, das hiedurch freilich ein wenig ausschweifet über seine Grenzen, jedoch blos in ein verwandtes Gebiet. Wirklich ist der Geist der ma-

*) Vergl. das letzte Capitel in der öfters angeführten Expos. du systeme du monde: „Betrachtungen über das Weltsystem und die künftigen Fortschritte der Astronomie."

thematischen Chemie diesen Untersuchungen näher verwandt, als man bei dem ersten Anblicke zu glauben geneigt seyn möchte. Denn während von der calculirenden Analysis die Zahl lediglich in ihrer Unbestimmtheit und Unendlichkeit aufgefaſst wird: so machen uns die neueren Entdeckungen über chemische Verbindungsgesetze, die mit den krystallinischen zusammenhängen, recht lebhaft aufmerksam auf die individuelle Bedeutung einzelner Zahlen in der Naturwissenschaft. Vielleicht daſs wir zuletzt wieder auf die Zahlenphilosophie aufmerksamer werden, welcher das Alterthum nachstrebte, und in deren Geist Pythagoras seinen berühmten Lehrsatz fand und Kepler seine Himmelsgesetze entdeckte.

Schweigger.

II.

Ueber *Keplers Weltharmonie.*

(Brief des Professors *Pfaff* an den *H.*)

Nürnberg, d. 15. Jun. 1813.

Deinem Wunsche gemäſs will ich die Hauptideen Keplers über Weltharmonie in der gedrängtesten Kürze vortragen. Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes, welcher eigentlich in Verbindung mit den im mysterio cosmographico von Kepler vorgetragenen Ideen zu betrachten ist, behalte ich zurück für die beabsichtigte neue Ausgabe der harmonia mundi *Keplers*, die hoffentlich endlich einmal wird erscheinen können. Es ist interessant, daſs Keplers

weltharmonische Ideen sich auch auf die nach ihm entdeckten neuen Planeten anwenden lassen nnd ich werde daher geflisseutlich von diesen die zur Erläuterung der Sache nöthigen Beispiele hernehmen.

Es mag Dir aufgefallen seyn, dafs auch in Keplers Weltharmonie mehrere der von Dir gebrauchten indischen Zahlen vorkommen. Indefs auf die Indier und ihre Zahlen hat Kepler hier keine Rücksicht genommen. Seine Zahlen sind davon ganz unabhängig. Die indische Astronomie lag aufser seinem Gesichtskreise zu der Zeit, wo er die unsrige erst schaffen und beleben sollte.

Seine Zahlen haben übrigens einen eigenthümlichen Ursprung: ein abstractes Princip, aus der geometrischen Eleganz und der algebraischen Constructibilitäts-Einfachheit abgeleitet. Nämlich nach Kepler gefällt sich der menschliche Verstand (und auch der schaffende bewegende empfindende der Muttererde, wie auch der göttliche, von welchem jene Abbilder sind) in Betrachtung und Hervorbringung *zuerst* derjenigen regulären *Figuren*, deren Verhältnisse einfach, durch unverworrene arithmetische Operation bestimmbar sind. Dahin gehören also die regulären Dreiecke, Vierecke, Fünfecke u. s. w. der Elementargeometrie, deren Construction leicht. Ausgeschlossen sind Siebeneck u. s. w. welche auf höhere Gleichungen führen.

Gleiche Bewandtnifs hat es mit der Musik und dem Gefallen der Menschen daran. Die Verhältnisse derselben entstehen aus der Theilung der Peripherie gemäfs den regulären Figuren im Kreise. Die Ausführung mit Hülfe einiger verwandter Axiome lehrt

Kepler im 5. Buch seiner Weltharmonie. Ich will aber daraus lediglich die hierauf sich gründende musicalische Scale anführen, welche fast gänzlich mit der nun allgemein angenommenen Kirnberg'schen zusammenstimmt, die daneben, in Decimalen ausgedrückt, gestellt werden soll von *C* an, welchen Ton Kirnberger zu Grunde legt, während Kepler von *G* ausgeht *). Es ist nur die Vergleichung einer einzigen Octav nöthig, aber wegen der folgenden Betrachtung stehen Keplers Zahlen für zwei Octaven hier

	G	*Gis*	*A*	*B*	*H*		
Kepler	2160;	2048;	1920;	1800;	1728		
	C	*Cis*	*D*	*Dis*	*E*	*F*	*Fis*
Kepler	1620;	1536;	1440;	1350;	1296;	1215;	1152;
Verhältnifszahlen	1;	0,9481;	0,8889;	08333;	0,8000;	0,7500;	0,7111
Kirnberger	1:	0,9492;	0,8889;	0,8437;	0,8000;	0,7500;	0,7111
	g	*gis*	*a*	*b*	*h*	*c*	
Kepler	1080;	1024;	960;	900;	864;	810	
Verhältnifszahlen	0,6667;	0,6321;	0,5926;	0,5555;	0,5333;	0,5	
Kirnberger	0,6667;	0,6328;	0,5963;	0,5625;	0,5313;	0,5	
	cis	*d*	*dis*	*e*	*f*	*fis*	*g*
Kepler	768;	720;	675;	648;	607;	576;	540.

*) Warum *Kepler* von *G* ausgehe würde zu weitläuftig seyn, hier anzuführen; es ist wieder auf die harmonia mundi selbst zu verweisen, welche schon von musikalischer Seite recht sehr verdient studiert zu werden. *Keplers* Verdienste in dieser Hinsicht scheinen fast ganz vergessen. Selbst in den besten physikalischen Werken findet man davon nichts erwähnt. Auch in Fischers Geschichte der Physik ist des Verfassers der berühmten harmonia mundi bei dem Abschnitte vom Klang nicht gedacht. *d. H.*

Diese auf den Grund der regulären Figuren erbauten Verhältnisse oder Zahlen sucht Kepler nun auch am Himmel, modificirt sie aber durch die Verhältnisse die an den regulären *Körpern* erscheinen, welches das *andere* ist, woran sich der Mensch unmittelbar ergötzt, oder worin er, wie oben gesagt wurde, sich gefällt.

Hieraus ergiebt sich nun unmittelbar woher die Zahl 2160 (welche in Indien zu Hause ist und woran wieder andere indische als davon ableitungsfähig sich anschliefsen) bei Kepler stamme, die derselbe bei allen seinen harmonischen Verhältnissen zu Grunde legt. Da er von regulären Figuren im Kreis also von der Eintheilung des Kreises ausgeht, so nimmt er die Zahl 21600, was die seit den Alten beliebte Eintheilung des Kreises in Minuten ist, welche er als gegeben vorfand.

Jene harmonischen Verhältnisse suchte nun Kepler in dem Bau der Welten. Indefs zeigten sich weder zwischen den Periheliums- und Apeliums-Distanzen einzelner Planeten, noch der Planeten gegen einander, auch nicht in den Verhältnissen der mittleren Bewegungen jene harmonischen Verhältnisse, wie sie in der vorhin angegebenen Tonleiter sich vorfinden. Dagegen fand er deutlich:

1. dafs die Verhältnisse der wahren Bewegungen im Aphelio und Perihelio eines und desselben Planeten in harmonischen Verhältnissen stehen;

2. dafs bei Vergleichung aller Planeten in Beziehung auf diese aphelische und perihelische Bewegungen gleichfalls harmonische Verhältnisse hervortreten.

5. dafs demnach auch in den Bewegungen aufser dem Aphelio und Perihelio alle Planeten in gewissen Lagen zusammen gewisse harmonische Masse bilden.

Ich will, wie ich schon vorhin erinnerte, zum erläuternden Beispiel geflissentlich die neuen Planeten nehmen.

Die tägliche Bewegung des Uranus im Perihelio ist 46″,10; im Aphelio 38″,22. Das Verhältnifs dieser zwei Zahlen ist das nämliche, welches der kleinen Terz zukommt, in dem 46,10 : 38,22 = 1 : 0,829 also sehr nahe 1 : 083 = 2160 : 1800. (Beispiel zu 1.)

Eben so ist die Bewegung des Saturns im Perihelio 67″5. Das Verhältnifs derselben zu der des Uranus im Perihelio ist fast das der Quint, indem 67,5 : 46,1 = 1 : 0,682. (Beispiel zu 2.)

Es ist merkwürdig, dafs die vier neuen Planeten zwischen Mars und Jupiter, welche die Stelle eines einzigen gröfseren vertreten, bei den so verschiedenen Ellipsen, welche sie beschreiben, doch wenn wir ihre wahren Bewegungen im Aphelio und Perihelio nach Kepler's Theorie vergleichen, alle ein und denselben Ton ausdrücken; nämlich Ceres und Vesta das cis, Pallas und Juno dasselbe cis nur eine Octave höher.

Siehe hier selbst die Verhältnisse der 5 neuen Planeten in ihren aphelischen und perihelischen Bewegungen und Du wirst mit Vergnügen bemerken, wie schön Keplers weltharmonische Ideen auf sie anwendbar sind:

Uranus $\frac{1800}{2160}$ Pallas $\frac{799}{2160}$ Ceres $\frac{1577}{2160}$

Juno $\frac{755}{2160}$ Vesta $\frac{1540}{2160}$

Es ist wahr, der Ton der übermäſsigen Quart der cis nach Keplers Scale ist bei den vier neuesten 'laneten (den Asteroiden) nicht gleich rein; er schwebt ei Pallas und Ceres etwas gegen die reine Quart, der das c der Keplerischen Tonleiter hin; indeſs so 'olle Schärfe wird man hier nicht verlangen. Auch ie Töne der alten Planeten, wie sie Kepler berechete, weichen öfters ein wenig ab von der vollen nusikalischen Reinheit; indeſs, wie schon erinnert, Kepler corrigirt seine Zahlen die aus dem ersten Prinip, den regelmaſsigen Figuren im Kreise hergeleitet nd, durch sein zweites Princip von den regelmäsgen Körpern hergenommen von deren Verhältnisissen er die Planetenabstände abhängig glaubte, und ittelbar auch ihre Umlaufszeiten, so wie die Bewengen im Aphelio und Perihelio. Es würde zu eitläuftig seyn von diesen Correctionsgesetzen zu vrechen. Keplers letzte Schrift harmonia mundi hliefst sich hier an seine erste das misterium cosographicum an und ich werde was hierüber zu san ist, bei der neuen Ausgabe jenes berühmten Keprischen Werkes ausführlicher entwickeln. Indeſs rf die Erinnerung an das Keplerische Correctionssetz hier nicht fehlen, weil auch in der folgenden afel einige ziemlich unreine Töne vorkommen. epler nahm bei dieser Tonleiter der Planeten den turn als Grundton; ich wähle nun dafür den Uras wodurch alle Verhältniſszahlen sich abändern, er doch neue Verhältnisse hervortreten:

Tonleiter nach Kepler, für sämmtliche Pla ten, wenn man die wahren Bewegungen i Uranus im Aphelio und Perihelio als Grundt annimmt, verglichen mit der obigen Tonle ter Keplers.

1. Harte Tonart.

Planeten			Töne	
Uranus	Aphel.	2160	2160	g
Juno	Perihel.	1871	1920	a
Venus	Aphel.	1855		
Mars	Aphel.	1676	1728	h
Vesta	Aphel.	1612	1620	c
Saturn	Aphel.	1575	1536	cis
Erde	Aphel.	1543		
Ceres	Perihel.	1482	1440	d
Erde	Perihel.	1435		
—	—		1296	e
Mars	Perihel.	1154	1152	fis
Mercur	Aphel.	1072	1080	g

2. Weiche Tonart.

Planeten			Töne	
Uranus	Perihel.	2160	2160	g
—	—		1920	a
—	—		1800	b
Pallas	Aphel.	1649	1620	c
Juno	Aphel.	1613		
Jupiter	Aphel.	1475	1440	d
Saturn	Perihel.	1475		
Uranus	Aphel.	1303	1350	es
Vesta	Perihel.	1278	1296	e
Ceres	Aphel.	1225	1215	f
Pallas	Perihel.	1223		
Venus	Perihel.	1088	1080	g
Mercur	Perihel.	1106		

Aehnliche Scalen Moll und Dur hat Kepler für seine damaligen Planeten. Sonderbar scheint es, dafs auch bei verändertem Grundton ganz erträgliche musikalische Verhältnisse sich ergeben. Nur fehlen freilich in jeder Tonleiter einige Töne.

Kepler aber würde bei obigen Tonleitern anmerken, dafs bedeutender als ehemals, nun Merkur und Uranus die Scalen schliefseu.

Pfaff.

III.

Schweigger an Pfaff.

Nürnberg den 26. Jun. 1813.

„Indem Ich Dir meinen Dank ausdrücke für Deine Mittheilungen aus Keplers harmonia mundi, welche Du durch Beziehung auf die neuen Planeten um so interessanter machtest, will ich versuchen, auch in den Distanzen der Himmelskörper, die den Gegenstand meines vorigen Briefes ausmachten, also in den Mondabständen von den Planeten, harmonische Gesetze nachzuweisen. Zu diesem Zwecke werde ich lediglich die Nachklänge eines einzigen Tons einer gespannten Seite z. B. das C herzusetzen haben:

C	c	g	$\bar{c}$	$\bar{e}$	$\bar{g}$	$\bar{b}$	$\bar{\bar{c}}$	$\bar{\bar{d}}$	$\bar{\bar{e}}$	u. s. w.
1	2	3	4	5	6		8		(10)	

Weiter hört wohl niemand dieses Nachklingen und schon die letzten Wahrnehmungen sind unbestimmt.

Die untergesetzten Zahlen bezeichnen die Schwingungszahlen der Töne; doch habe ich blos die har-

monischen Nachklänge mit ihren Schwingungszahl
bezeichnet; und vergleicht man diese Reihe harm
nischer Nachklänge, welche ein einziger Ton anr
mit der vorhin aufgestellten magnetischen Reihe:
sieht man, dass sie dieselbe ist. Denn die Zahlen
432; 648; 864; 1080; 1296; 1728; 2592; 43
verhalten sich, wovon wir schon bei den Saturn
trabanten sprachen, genau wie
2; 3; 4; 5; 6; 8; 12; 20
Die magnetische Reihe, so weit sie bei den Trabant
vorkommt, ist also zugleich die Reihe harmonisch
Dreiklänge, welche ein einziger Ton nachkling
macht mit Hinweglassnng der Dissonanzen.

„Aber auch die Zahl 10 fehlt in der letzten Rei
wirst du mir einwenden, obwohl sie eine Conso
nanz, die Terz, bezeichnet.“ Ich habe durch Ein
schliesſung jener 10 dieses selbst schon angedeutet. In
dess der Grund dieser Erscheinung ist leicht anzuge
ben. Es ist nämlich bekannt, dass bei der Verdop
pelung der Töne im Accord das musikalische O
die Verdoppelung der Terz am wenigsten lieb
Wenn also die ersten Glieder der magnetischen Rei
zugleich die Vollendung der höchsten Harmonie i
Nachklange bezeichnen sollen: so ist es begreiflich
warum die Terz sogleich bei der ersten Wiederho
lung hinwegbleibt, besonders da sie alsobald wieder i
der Zahl 20 um eine Octav höher vorkommt; di
Quint fehlt erst bei der dritten Wiederholung in un
serer rein harmonischen (zuvor unter dem Name
der magnetischen aufgeführten) Reihe; und die Octa
bei der vierten. Ganz den Gesetzen des Wohlklan
ges gemäss.

Unser Freund Böhner, ein als Componist und
pieler gleich ausgezeichneter Tonkünstler, machte
a er jedesmal wenigstens bis b die Nachklänge deut-
ich hört, neulich eine sehr zarte Bemerkung über
lusik, dafs nämlich jeder unserer Töne im Grund
ine Dissonanz sey, die, Auflösung fordernd, zum
Veiterfortschreiten nöthiget, woraus die nie befrie-
igte unendliche Sehnsucht, welche von der Musik
ngeregt wird, hervorgeht. Man könnte sagen, dafs
ur in der himmlischen Harmonie, wenn unsere mag-
etische Reihe in ihren acht ersten Gliedern als eine
Nachklangreihe des einzelnen Tons in derselben an-
usehen ist, eine vollendete Auflösung der Disso-
anzen möglich sey, indem sich hier nämlich der
inzelne Ton als Consonanz darstellet seinem Wesen
ach. Oder sind jene dem einzelnen Grnndton ent-
fernt nachklingenden Dissonanzen vielleicht auch in
der Sphärenharmonie nothwendig zum Ganzen? Wir
fanden nämlich in jeder Folge von Trabanten zuletzt
eine Abweichung von jener harmonischen Reihe, in-
dem immer wenigstens der entfernteste sich dem Ge-
setze nicht unterwarf. Du verstehst mich gewifs, ohne
mein Eriunern, dafs ich den Planeten als Grundton,
die Trabanten desselben aber als dessen Nachklänge
in den harmonischen Intervallen betrachte *) und aus

*) Jene harmonische Trias von Bewegungen, von welcher im vorigen Briefe bei den Jupiterstrabanten die Rede war, und welche la Place als ein eigenes merkwürdiges System von Bewegungen betrachtet, das isolirt bei dem Jupiter dastehe (aber vielmehr, wie vorhin gezeigt wurde, hier nur am deutlichsten ausgesprochen ist) beruht auf den Zahlen 2; 3; 5, d. h. auf denselben, welche dem nachtönenden harmonischen Dreiklang angehören.

diesem Gesichtspunct ein Sandkorn hinzutrage dem schon in den philosophischen Schulen des Alterthums begonnenen Gebäude der Weltharmoni Ueber die wissenschaftliche Bedeutung dieser ur ten Lehre, oder Dichtung, bleibe jedem seine Meinun ungestört. Es gibt aber, mein' ich, einige Dichtun gen, in denen mehr Wahrheit enthalten ist, als vielen allgemein geltenden Theoremen.

IV.

Nürnberg, den 1. Nov. 1815.

Du kennst die Ideen über das Planetensystem, m welchen ich seit einiger Zeit in Stunden der Mu mich zu beschäftigen liebe. Der Einfachheit in de Gesetzen der Natur scheint es nämlich angemesse dafs die Zahlen, welche im Mondensystem von i berücksichtiget wurden, auch in dem der Planet eine Anwendung erlauben. Ich leugne es nicht, da selbst der Gedanke, ob nicht vielleicht eben diese Be ziehung auf das Planetensystem jene indischen Zahl heiligte, mich hiebei geleitet hat, oder mir wenigst als eine Ermunterung diente, das Gedankenspiel m denselben fortzusetzen mit einiger Ausdauer. D jene im verwichenen Sommer dir mitgetheilte Rei auf ihrer ersten Potenz die Zahlen der magnetisch Polarumdrehungen enthält, auf der Potenz $\frac{1}{2}$ aber di Verhältnisse der Trabantenumläufe darstellt: so fiel mir ein, ob nicht eine höhere Potenz etwa $(\frac{1}{2})^2$ derselben Zahlen die Reihe der Planetenumläufe geben möchte. Sehr einfach schien mir wenigstens ei solches Gesetz und in soferne der Natur vielleich

unwürdig. Am bequemsten können wir zu
n Zwecke die Zahlen suchen, welche auf die
ız $\frac{9}{4}$ erhoben wirklich das Verhältniſs der Plane-
nläufe darstellen würden. Hier ist die Tafel, in
ıer die Umlaufszeit des Merkurs von 87,96925804
n als Einheit angenommen wurde.

umen der neten.	*Deren Umlaufszeiten* *).		*Dieselben anders ausgedrückt.*	
cur	1.		$2^{9:4}$	
us	2,554		$3,032^{9:4}$	
e	4,152		$3,766^{9:4}$	
's	7,809		$4,986^{9:4}$	
ta	15,084		$6,681^{9:4}$	
o	18,120	17,870	$7,248^{9:4}$	$7,203^{9:4}$
es	19.113		$7,422^{9:4}$	
las	19,161		$7,430^{9:4}$	
iter	49,251		$11,303^{9:4}$	
ırn	122,304		$16,934^{9:4}$	
ınus	348,857		$26,978^{9:4}$	

Mit den ersten Zahlen unserer Reihe 2, 3, 4, 5
die Uebereinstimmung der obigen ziemlich gut
l man sieht, daſs wenigstens die Umlaufszeiten der
i mondlosen Planeten Merkur. Venus, Mars,
ıe groſsen Fehler durch die Zahlen $2^{9:4}$; $3^{9:4}$;
oder was dasselbe ist $432^{9:4}$; $648^{9:4}$; $1080^{9:4}$,
ın wir die indischen Zahlen dafür wählen wollen,

*) Ich habe die neuesten Angaben zu Grunde gelegt, wie sie im Journal de Physique May 1813 von Delamétherie aus der eben erschienenen Astronomie Delambre's ausgezeichnet sind.

dargestellt werden können. Ihre Distanzen werd
sich daher dem dritten Kepler'schen Gesetz gem
wie $2^{3:2}$: $5^{3:2}$: $5^{3:2}$ also nahe wie die Umlaufszeit
der Trabanten, namentlich die merkwürdigen der e
sten Jupiterstrabanten, verhalten, deren Bewegung
gesetz so sehr die Aufmerksamkeit der Astronom
erregte.

Indeſs bei den übrigen Planetenumläufen ist de
weniger Einstimmung mit unserm Gesetze wahrz
nehmen. Ich bezog nun dasselbe auf die Distanze
so ausgedrückt wie eben in Beziehung auf Merk
Venus und Mars, um nämlich die Excentricität der Ba
nen berücksichtigen zu können. Aber auch so konn
das Gesetz der Natnr blos aufgedrungen werden, in
dem bald das Aphelium, bald das Perihelium me
stimmte und mit Recht erinnertest Du, daſs weil d
Excentricitäten veränderlich sind, schon darum d
hievon hergenommenen Correctionen immer miſsl
seyn würden. Ich war nahe daran, die Idee v
Beziehung jener Zahlen auf das Planetensystem au
zugeben und behielt sie nur bei andern Beschäftigu
gen noch etwas im Auge. Die verflossene für Di
geschäftreiche Woche gewährte mir, glüklicher Wei
Muſse einige Gedanken zu verfolgen, welche sch
lang sich mir darboten, mit denen ich aber anfän
lich, ich gesteh' es, den Versuch kaum wagte. U
so überraschender war mir der Erfolg. Hier sind d
Betrachtungen, welche mich geleitet haben.

Der relative Abstand der Planeten kann nic
von einer, sondern wird nothwendig von zwei Kräft
abhängig seyn. Gegen die Hypothese, welche die Pl
neten hinstürzen läſst zur Sonne bis sie in einer ihr
Dichtigkeit angemessenen Sphäre schweben blieb

ist zu erinnern, dafs diese Sphäre eine elastische seyn müfste, welche da sie ihren Fall aufhielt auch ihrer Bewegung Hindernisse entgegensetzen würde, die von einer mechanischen Theorie nicht zu vernachlässigen wären. Wahrscheinlicher ist es, dafs die Planetenabstände durch die gemeinschaftliche Anziehung der Sonne und Centralsonne bestimmt wurden, ehe der von diesen Abständen abhängige Umschwung beginnen konnte, ohngefähr (wenn man Ungleichartiges vergleichen darf) wie, nach den Berechnungen von La Place, die Sonne, auf die Saturnustrabanten einwirkend, den letzten derselben von der Aequatorsfläche des Saturns abzieht.

Daraus folgt, dafs die näheren kleinern Planeten mehr von der Sonne, die entfernteren gröfsern mehr von der Centralsonne beherrscht werden, eine Stelle aber vorkommen müsse, wo die entgegengesetzten Einflüsse sich das Gleichgewicht halten, (die Indifferenzzone.)

Diese Indifferenzzone scheinet entweder zwischen Mars und der Asteroidensphäre, oder in dieser selbst zu liegen, wefswegen an dieser Stelle die Bildung eines gröfsern Planeten unmöglich war. Ein Theil der Asteroidensphäre (im Sinne der Hypothese Herschels und La Place's von der zur Bildung der Sonnensysteme erforderlichen Condensation jener in den Nebelflecken sich darstellenden Urmaterie nun den Ausdruck „Sphäre" genommen) mag zur Bildung des gröfsten Planeten Jupiters mit verwandt worden seyn, wo die Centralsonnenpolarität (wenn ein solcher fast ein wenig gefährlich gewordener Ausdruck sinnbildlich gebraucht werden darf) schon in voller Kraft

beginnt. Wenigstens ist es aus diesem Gesichtspu
verständlich, warum gerade die entfernteren Pla
ten die gröſseren und gewaltigeren sind: sie bil
ten sich unter dem vorwaltenden Einflusse der C
tralsonne. Dieſs paſset auch zu der Theorie un
Freundes Schubert, welche er in seinen Ansicl
der Natur von der Nachtseite darlegte, daſs nam
gleichsam zwei verschiedene Reihen im Planeten
steme seyen, deren eine vom Mercur bis zur Ju
die andere von der Pallas bis zum Uranus reiche

Dieser Polarität entsprechend werden nun
näheren Planeten mehr gegen die Sonne, die entfe
teren mehr gegen die Centralsonne hinstreben
zwar gemäſs der einem jeden eigenthümlichen K
mehr oder weniger.

Diese eigenthümliche Kraft berechne ich nun
der Lebendigkeit der Planeten, wenn dieses W
vergönnt ist, d. h. aus ihrer eigenthümlichen Ax
drehung, welche bei den Trabanten nicht in
trachtung kommen kann, weil diese keine eigenthi
liche, sondern blos eine von ihrem Umlauf abhän
haben *).

Bei Vergleichung dieser Axendrehungen
ich die des Planeten von mittlerer Gröſse, wel

*) Die Trabanten werden mehr umhergezogen, statt sich
eigener Kraft umzudrehen um die Axe. Schröter (s. E
astron. Jahrbuch 1801 S. 126) sucht den Grund d
daſs bei der Bildung derselben die mehr angezogenen T
sich in die dem Planeten zugekehrte Halbkugel drä
und vergleicht diese Anziehung mit der magnetischen.
wird z. B. eine Magnetnadel sich in derselben Zeit
ihre Axe drehen, in welcher sie um den Nord- oder
Pol eines aufgerichteten Magnetstabes bewegt wird.

zugleich keinen Mond hat, der *Venus* als normal annehmen, oder = 1 setzen. Denn da Jupiter als der gröſste Planet, sowohl in Hinsicht auf Durchmesser als Masse, die schnelleste Axendrehung zeigt: so ist vielleicht die Planetengröſse nicht ganz ohne Einfluſs auf Rotation. Doch gesetzt auch diese Ansicht wäre unrichtig: so ist es wenigstens mathematisch erlaubt, da wo es blos um Verhältniſszahlen zu thun ist, irgend eine beliebige Einheit anzunehmen.

Wir wollen nun zu den Beobachtungen übergehen, welche zur Beurtheilung der vorgetragenen Hypothesen dienen können:

Rotation des Mercurs nach Schröter	1,0006	Tage	1,0284
— der Venus — — —	0,9730	—	1
— der Erde — — —	0,9973	—	1,0250
— des Mars — — —	1,0273	—	1,0558
— des Jupiters — — —	0,4138	—	0,4253
— des Saturns — — —	0,4280	—	0,4399

Gemäſs dem von mir aufgestellten Gesetze sollte sich der Umlauf des Mercurs zu dem der Venus verhalten wie $2^{9:4} : 5^{9:4} = 1 : 2,4900$. Nach der vorhergehenden Hypothese aber nähert sich Mercur mit einer seiner Rotation entsprechenden eigenthümlichen Kraft der Sonne, so daſs sein Abstand, in Beziehung auf Venus, $\frac{1}{1,0284} : \frac{2,4900}{1} = 1 : 2,4900.\ 1,0284 = 1 :$ 2,5607 wird. Die Beobachtung giebt 1 : 2,5542.

Der Abstand der Erde sollte nun, durch die Verhältniſszahl $4^{9:4}$ bestimmt, 4,7568 seyn. Die Correction durch die Axendrehung 4,7568 : 1,0250 giebt 4,6409; die Beobachtung aber 4,1520. Der Fehler ist noch bedeutend, nämlich 0,118 des Ganzen. Er b-

trägt fast anderthalbmal so viel als die Dauer ein synodischen Mondumlaufes. Wir werden nachh sehen, welche neue Correction hiedurch angedeutet i

Der Abstand des Mars wäre nach der Rechnun im Verhältnisse von $5^{9:4}$ bestimmt 7,8589; die Be obachtung gibt 7,809. Man könnte die Kleinheit d Mars in Beziehung auf Masse und Durchmesser an führen, um es wahrscheinlich zu machen, dafs den Uebergang zu den Asteroiden bilde und sich d Indifferenzzone schon ziemlich nah befinde, wodurc dann offenbar die eigenthümliche aus seiner Rotatio zu berechnende Kraft, mit welcher er an einer ander Stelle der Sonne sich annähern würde, geschwächt wer den müfste. Läfst man ohne diese Rücksicht das an nommene Gesetz der Correction in aller Strenge ein treten: so erhält man 7,8589 : 1,0558 = 7,443 als Um laufszeit des Mars um die Sonne, was nur einen Feh ler giebt von 0,047 im Verhältnisse zum Ganzen.

Jupiters Abstand sollte der Zahl $8^{9:4}$ entspre chend, welche der Reihe gemäfs ihm zukommt, durc 22,6274 bestimmt werden. Jedoch er strebt mit d ihm eigenthümlichen seiner Rotation verhältnifsmä sigen Kraft gegen die Centralsonne hin, so dafs sei Umdrehungszeit, nach dieser Hypothese 22,6274 0,4253 = 53,206 erhalten wird. Die Beobachtung gie aber nur 49,251, was indefs im Ganzen lediglich ein Unterschied von 0,080 macht.

Saturns Umlaufszeit sollte nach dem Gesetze de magnetischen Reihe, entsprechend der Zahl $12^{9:4}$ durch 56,3430 bestimmt werden. Die Correction die ser Zahl durch die Axendrehung giebt 56,3430 0,4399 = 128,088. Die wahre Umlaufszeit aber i 122,304. Der Unterschied beträgt nur 0,047 im Ganze

Da nun die Axendrehung des Jupiters 9 Stunden 55′ 50″, die des kleinern Saturns 10 St. 16′ 0,″4 beträgt: so ist es wahrscheinlich, daſs die des noch kleineren Uranus etwas gröſser seyn und etwa 11 bis 12 Stunden betragen werde. Setzen wir sie 0,496 Tage, ohngefähr 11,9 Stunden, so würde die für Uranus gefundene Reihenzahl 177,8279, aus dem Gliede $20^{9}:4$ berechnet, durch Division mit 0,5097 zu corrigiren seyn, was genau 348,857, die wahre Umlaufszeit des Uranus, giebt. Es ist indeſs nicht wahrscheinlich, daſs die Rotationsperiode des Uranus genau 11,9 Stunden beträgt; sie wird etwas kleiner seyn und auch hier, wie bei allen von Trabanten begleiteten Planeten, wird unsere corrigirte Reihenzahl die von der Beobachtung bestimmte an Gröſse übertreffen.

Nehmen wir an, daſs sich an der Stelle der Asteroiden, in dem gesetzmäſsigen mittleren Abstand, ein einziger gröſserer Planet befände: so würde diesem die Umlaufszeit 17,870, als Mittel des Asteroidenumlaufes zukommen. Was die Axendrehung desselben anlangt: so ist es wahrscheinlich, daſs diese eine Mittelzahl zwischen der des Mars und Jupiters seyn werde, welche den Uebergang bildet von der langsamen Rotation der kleineren zur schnellen der gröſseren Planeten. Die Rotationsperiode der ersteren ist ohngefähr, was schon La Place als merkwürdig hervorhebt *), doppelt so groſs als die der

*) Ich will seine Worte hieher setzen aus der neuesten Ausgabe der Exposit. du syst. du monde S. 78, damit man sehe, daſs La Place, welcher nicht ungern dem Zufall einige Rechte zugesteht, hier ihn ausschlieſsen zu müssen glaubt: „Il est assez remarquable, que cette durée (es ist von der

entfernteren. Wenn, wie wahrscheinlich, zwisch
1 und 2 der mittlere Factor 1¼ anzunehmen ist:
erhalten wir für den hier vorausgesetzten Planet
eine Rotation von 15 bis 16 Stunden. Setzen wir

Zur Erleichterung des Ueberblick

I. Beobachtete Umlaufszeiten.			II. Magnetische Reihe.	III. Daraus berechnete Perioden.
Mercur	1		$2^{9:4}$	1
Venus	2,554		$3^{9:4}$	2,4900
Erde	4,152		$4^{9:4}$	4,7568
Mars	7,809		$5^{9:4}$	7,8589
Vesta	15,084	17,870	$6^{9:4}$	11,8447
Juno	18,120			
Ceres	19,113			
Pallas	19,161			
Jupiter	49,251		$8^{9:4}$	22,6274
Saturn	122,304		$12^{9:4}$	56,3430
Uranus	348,857		$20^{9:4}$	177,8279

Der Anblick der vorhergehenden Tafel leh
dafs alle mondlosen Planeten in der Abtheilung V
und VII. das Zeichen — haben, alle aber von Tr
banten begleiteten das Zeichen +.

Saturnsrotation in Vergleichung mit der des Jupiters
Rede) soit à peu près la même et - au dessous d'un dei
jour pour les deux plus grosses planètes, tandis que
planètes, qui leur sont inférieures, tournent toutes sur
les mêmes dans l'intervalle d'un jour à fort peu près. A

a 15½ Stunde, so könnte die dem fünften Glied der magnetischen Reihe entsprechende Reihen- l 11,8417 mit 0,6628 dividirt werden, wodurch die ire 17,870 erhalten wird.

nt folgende Tafel:

IV. *Axen-drehungs-reihe.*	V. *Corrigirte Zahlen durch Division der III. mit IV.*	VI. *Differenzen.*	VII. *Fehler im Verhaltnisse zum Ganzen.*
1,0284	0,972	— 0,028	— 0,028
1	2,490	— 0,064	— 0,025
,0250	4,641	+ 0,489	+ 0,118
,0558	7,443	— 0,366	— 0,047
,6628 ...iction)	17,870		
,4253	53,206	+ 3,955	+ 0,080
,4399	128,088	+ 5,784	+ 0,047
,5097 ...iction)	348,857		

Iiedurch ist deutlich ausgesprochen, woher die ection zu nehmen sey, um die Uebereinstim- unsers Gesetzes mit der Erfahrung noch schär- u machen. Nämlich die Natur selbst scheinet ie Monde unsere Aufmerksamkeit hinzulenken.

---

hröter macht auf den merkwürdigen Gegensatz in der otations- und Revolutionsgeschwindigkeit bei den klei- rn und gröſsern Planeten aufmerksam (s. Bodes Jahrbuch r 1812. S. 221 u. 222.)

Und in der That, wenn wir nach unserer Hypothese die Correction der Reihe III. von der eigenthümlichen Lebendigkeit der Planeten hernehmen, womit sie mehr der Sonne oder der Centralsonne im Moment ihrer Bildung zustrebten, und diese Lebendigkeit fürs Erste nach der relativen Axendrehung berechneten: so ist klar, dafs die Zahl der Monde eines Planeten, die Schnelligkeit, womit er diese um sich bewegt, und die relative Ausdehnung seines Gebietes wenigstens eben so sehr diese Lebendigkeit (ich gebrauche diesen Ausdruck in Ermanglung eines mehr bezeichnenden) der Planeten characterisiren. Aber eine andere und, wie es scheint, ungemein schwierige Frage ist es, in welcher Art dieses zweite von der Natur im allgemeinen deutlich angezeigte Correctionsgesetz auszudrücken sey. Wir wollen künftighin sehen, was hierüber etwa zu sagen seyn mag.

Jetzt noch ein Wort über die hypothetischen Voraussetzungen, wovon ich ausging. Die in vorhergehender Tafel sich darstellende Erscheinung, dafs alle Planeten bis zur Asteroidensphäre vermöge der ihnen eigenthümlichen, ihrer Rotation entsprechenden, Kraft näher gegen die Sonne hinstreben, als sie nach dem ursprünglichen Gesetze der magnetischen Reihe stehen sollten, die entfernteren im Gegentheil hinaus streben über den Platz, den die Reihe ihnen anweiset, diese Erscheinung, sag' ich, ist allerdings jenen Hypothesen günstig von denen ich ausging. Indefs, mein Freund! ich werde nicht streiten, wenn Du ihnen nicht Raum geben willst. Mir genügt dann lediglich der einzige Satz: „dafs eine gesetzmäfsige Beziehung zwischen den Umlaufszeiten der

Planeten (oder, was dasselbe ist, ihren mittleren Distanzen wovon diese abhängen) und ihrer Rotation obwalte.“ Solches geht entscheidend aus der vorigen Tafel hervor und war auch theoretisch zu erwarten. Denn da die Umdrehung der Trabanten um ihre Axe einzig und allein abhängt von der durch ihre mittlere Entfernung bestimmten Umlaufszeit: so ist es naturgemäfs, dafs auch die Axendrehung der Planeten nicht ganz ohne Beziehung sey auf ihre mittlere Entfernung, oder ihren davon abhängigen Sonnenumlauf.

Schweigger.

Späterer Anhang zu dem vorhergehenden Briefe.

Ich habe mein Versprechen erfüllt und darüber nachgedacht, wie das in der Tafel über die Planetenumlaufszeiten von der Natur in Beziehung auf die Monde angedeutete Correctionsgesetz wohl auszudrücken seyn möchte. Blose Versuche sind es, welche ich darüber mittheilen kann; aber ich will sie nicht zurückehalten, weil sie doch ein wenig näher zum Ziele führen mögen. Zuvor aber werd' ich die vorhergehende Tafel noch in einer etwas abgeänderten Gestalt darlegen. Es scheint natürlicher die Rotation desselben Planeten als Einheit anzunehmen, dessen Umlauf als Einheit gebraucht wurde, nämlich des ersten, des Mercurs. Warum ich anfänglich die Venusrotation als Einheit gebrauchte hab' ich theils im vorhergehenden Brief angegeben, theils geschah es in der Absicht die Fehler zu vertheilen, wodurch der merkwürdige Gegensatz hinsichtlich auf die

mondlosen und die mondbegleiteten Planeten ins Auge fiel. Nun wollen wir den andern bei Correctionen möglichen Weg einschlagen, dafs wir die Fehler auf die eine Seite, nämlich hier auf die Seite der von Trabanten begleiteten Planeten bringen, mit welchen wir uns jetzt zu beschäftigen haben. Die Tafel erhält also folgende Gestalt:

I. Beobachtete Umlaufszeiten.		II. Aus der magnetischen Reihe berechnete Perioden.	III. Axenumdrehungsreihe.	IV. Corrigirte Zahlen durch Division der Reihe II. mit III.	V. Differenzen.	VI. Fehler im Verhältnisse zum Ganzen.
Mercur	1.	1	1	1		
Venus	2,554	2,4900	1,9724	2,561	+ 0,007	+ 0,003
Erde	4,152	4,7568	0,9967	4,772	+ 0,620	+ 0,149
Mars	7,809	7,8589	1,0267	7,655	– 0,154	– 0,020
*		*	*	*	*	*
Jupiter	49,251	22,6274	0,4135	54,715	+ 5,464	+ 0,111
Saturn	122,304	56,3430	0,4277	131,722	+ 9,418	+ 0,077
*		*	*	*	*	*

Ich habe hier geflissentlich den Uranus und die Asteroiden hinweggelassen, weil blos muthmafsliche Zahlen hätten gesetzt werden könuen, wovon schon im vorigen Briefe die Rede war.

Man sieht übrigens, dafs bei den mondloseu Planeten alle Fehler fast als verschwunden angesehen werden dürfen. Bei den von Monden begleiteten sind sie aber nun um so mehr vergröfsert, jedoch alle in demselben Sinne, nämlich mit dem gemeinschaftlichen Zeichen +.

Als die erste Idee könnte beifallen, ob nicht etwa durch den Trabantenumschwung die Rotation der Planeten beschleuniget werde. Indefs man müfste eine sehr bedeutende Beschleunigung annehmen, um alle Fehler verschwinden zu machen. Es wäre nämlich zu setzen, dafs Saturn, wenn kein Mond die Schnelligkeit seiner Rotation erhöhete, erst in 11 Stunden 5 Minuten, Jupiter in 11 St. 2 M. die Erde aber erst in ohngefähr 27½ Stunden sich um ihre Axe drehen würde. Vergleichungsweise würde Saturn am wenigsten beschleunigt und man könnte diefs der Natur gemäfs finden, weil er seine Monde in so auffallend grofser Nähe hält. Den Ring selbst abgerechnet, ist der erste ausgebildete Mond, nach Meilen seine Entfernung ausgedrückt, halb so nah am Saturn als unser Mond an der Erde. Wirklich beträgt auch der Zusatz zur Umdrehungszeit, den wir hinsichtlich auf die Monde gemacht haben, bei Saturn, im Verhältnisse zur wahren, nur etwa halb so viel als bei der Erde. Indefs eine solche Analogie, wenn anders zufällige Vergleichungen diesen Namen verdienen, wäre nicht einmal mathematischen Gesetzen entsprechend. Diesen gemäfs hab ich mir vielmehr folgendes Problem aufgestellt: wie, unter Voraussetzung einer Rotationsbeschleunigung der Planeten durch die Monde, die durch unsern Erdmond mögliche Beschleunigung der Erdrotation sich zu der verhalte, welche die Jupiterstrabanten bei ihrer bekannten Distanz und ihrer durch La Place bestimmten Masse in Beziehung auf die Jupitersrotation haben können. Jedoch ich sah bald, dafs ich auf diesem Wege nicht zu meinem Ziele komme. Aber welcher andere Weg ist einzuschlagen?

Wollen wir noch einen Blick auf unsere vorhergehende Tafel werfen. Wir werden finden, dafs die zu corrigirenden Zahlen ohngefähr um denselben Bruchtheil zu grofs sind im Verhältnisse zum Ganzen. Es bietet sich demnach der Gedanke dar, dafs die von den Monden herzunehmende Correction, welche wir suchen, durch eine constante Gröfse annähernd darstellbar sey. Gewifs zwar ist jener gesuchte Factor ein veränderlicher; aber doch wird der Gedanke an einen constanten dadurch unterstützt, dafs unser Erdmond eine so grofse Masse hat in Vergleichung mit der Erde, die Jupitersmonde aber eine so kleine, verglichen mit Jupiter. Was an Zahl und Ausdehnung des Systems abgeht könnte also vielleicht durch die Masse ersetzt werden. Masse ist mir übrigens, gemäfs den von Dir in Bodes astronomischem Jahrbuche für 1814 (Berlin 1811) aufgestellten Sätzen, lediglich ein auf die Anziehung sich beziehender Ausdruck, selbst wohl von magnetischer Bedeutung, unabhängig dagegen von dem Begriffe der Dichtigkeit, welcher auf die ganz unerweisliche Annahme einer *indifferenten* allgemeinen Körperanziehung sich gründet, wogegen ich B. 7. S. 305 d. J. nicht aus speculativen Gründen, sondern aus Gründen der Erfahrung Einwendungen machte *).

*) Früher schon hat gegen jenen Satz aus chemischem Gesichtspuncte ein eben so gründlicher Astronom als Physiker Einwürfe gemacht, *Mayer* zu Göttingen, in seiner interessanten in den Commentationen der Göttinger Gesellschaft von 1804. befindlichen Abhandlung „de affinitate chemica corporum coelestium“, woraus wir den Lesern dieses Journals noch einen Auszug schuldig sind. Was die New-

Fragen wir, womit jene für die mondbegleiteten Planeten aus unserer magnetischen Reihe gefundenen etwas zu großen Zahlen dividirt werden müßsten, um in die von der Beobachtung gegebenen sich zu verwandeln: so erhalten wir bei der Erde den Factor 1,149 bei Jupiter 1,111 bei Saturn 1,077. Das arithmetische Mittel aus diesen Zahlen ist 1,112 und wir werden also der Wahrheit ziemlich nahe kom-

tonsche Attractionstheorie „Masse" nennt leitet er sinnreich aus einer chemischen Verwandtschaft und Anziehung der Weltkörper her. Nothwendig ist nun aber auch das Gesetz der Schwere, wie es sich auf unserer Erde darstellet, aus ähnlichem Gesichtspuncte zu fassen, und man sieht, daſs wir also den berühmten Newton'schen Entdeckungen keinesweges zu nahe treten, sondern nur aus verändertem Standpuncte die durch Erfahrung und Theorie erwiesenen Thatsachen betrachten. An Abhängigkeit der Schwere auf der Erdoberfläche vom Erdmagnetismus haben schon mehrere gedacht. *Coulomb's* Versuche, denen gemäſs alle Körper, von welcher Art sie seyn mögen, in ihren kleinsten Theilen von künstlichen Magneten angezogen werden, sind dieser Ansicht günstig. In der That man spricht denselben Satz nur in gröſseren Verhältniſszahlen aus, wenn man sagt, daſs alle Erdkörper von dem groſsen Erdmagnet angezogen werden und solches Schwere nennt. Nicht ohne Grund aber kann dem groſsen Krystall unserer Erde auch Krystallelectricität, die dem Magnetismus so nahe verwandt ist, beigelegt werden und da, wie ich an mehreren Stellen dieses Journals (zum Theil in zerstreuten Anmerkungen) wahrscheinlich gemacht zu haben glaube, alle electrischen Erscheinungen und alle chemischen Verwandtschaften von krystallelectrischen Gesetzen abzuhängen scheinen: so berühren sich, wie so oft, Magnetismus, Electricität, Chemismus auch hier, und zwar in kosmischer Beziehung, wo vielleicht ihr Vereinigungspunct ist.

men, wenn wir jedesmal die für einen mondbegleiteten Planeten gefundene Zahl mit 1,112 dividiren, oder was ziemlich dasselbe ist mit 0,9 multipliciren.

Und nun können wir das bisher Besprochene mit wenigen Zeichen in einer allgemeinen Formel darstellen. Es seyen N′, N″, N‴.... $\overset{*}{N}$ die Zahlen der magnetischen Reihe; die Umlaufszeiten der Planeten wollen wir der Reihe nach mit U′, U″, U‴.... $\overset{*}{U}$, die Zeit ihrer Rotation mit t′, t″, t‴ .... $\overset{*}{t}$ bezeichnen und einen auf die Monde sich beziehenden Conficienten k nennen: so ist allgemein

$$\overset{*}{U} = U' \left\{\frac{\overset{*}{N}}{N'}\right\}^{9:4} \cdot \frac{t'}{\overset{*}{t}} \cdot (1 - 0{,}1.\ k.)$$

Dieser Conficient k, dessen Bestimmung auf eine uns noch unbekannte Art von den Monden herzunehmen ist, wird natürlich bei den mondlosen Planeten = 0 und kann bei den von Trabanten begleiteten mit erträglicher Genauigkeit = 1 gesetzt werden *), indem er bei der Erde 1,500, bei dem Jupi-

*) Die Rotation des Uranus würde nach dieser Voraussetzung berechnet 0,4590 Tage, fast genau 11 Stunden dauern, wie sie in der That zu vermuthen ist. Denn wie der Marsrotation Verhältniſs zur Erdrotation gröſser, als das der letzteren zur Venusrotation ist: so mag auch die Uranusrotation ein entsprechend gröſseres Verhältniſs zur Saturnusrotation haben, als diese zur Jupitersrotation hat, welcher Annahme gemäſs sie wenigstens 10,9 Stunden dauern müſste. Gröſser als 11 Stunden aber wird sie darum kaum seyn können, weil Herschels Beobachtungen für eine Abplattung der Uranuskugel an den Polen sprechen, woraus sich eine schnelle Axendrehung derselben folgern läſst.

r 0,998, bei dem Saturn 0,715 beträgt, was uns
f die Mittelzahl 1,004 führt, statt welcher wir,
fern es blos um Annäherung zu thun ist, die
nstante Gröſse 1 wählen können. Wollen wir den
ersuch machen, unter dieser Voraussetzung aus
r eben angegebenen Formel die Umläufe der Pla-
eten zu berechnen, besonders da es angenehm seyn
nn diese Berechnung nicht blos in Verhältniſszahlen,
e vorhin angegeben wurden, sondern auch in ab-
luten Zahlen, wie sie von dieser Formel ausge-
rochen werden, vor Augen zu haben:

Planetenumlaufszeiten in absoluten Zahlen.

Beobachtete Umlaufszeiten in Tagen *).			*Aus obiger Formel berechnete Umlaufszeiten gleichfalls in Tagen*
ſercur	87,96925804		87,9693 (gegeben)
'enus	224,70078690		225,26
;rde	365,25638350		377,85
ſars	686,9796458		673,58
'esta	1326.930	1571,985	1571,98
uno	1594,023		
;eres	1681,370		
'allas	1685,619		
upiter	4332,5851167		4331,90
aturn	10758,3221613		10428,71
Jranus	30688,7126872		30688,71.

Nimmt man an, daſs der fingirte gröſsere Planet, welchen wir an der Stelle der Asteroiden uns denken, von Trabanten begleitet sey: so würde sich nach obiger Formel seine Rotation auf 14 Stunden 19½ Minuten bestimmen, während sie im entgegengesetzten Falle 15 Stunden 55 Minuten dauern würden.

*) Diese Zahlen sind aus der eben erschienenen neuen Ausgabe der Exposition du systeme du monde von la Place; sie weichen von denen, welche Delambre angiebt und wel-

Man sieht, daſs der gröſste Fehler bei der Erde und dem Saturn vorkommt, daſs derselbe indeſs kaum mehr als 0,03 des Ganzen ausmacht. Nimmt man hinzu, daſs, auſser dem nur annähernd bestimmten auf die Monde sich beziehenden Conficienten, auch die Rotationsangaben nicht in aller Schärfe zu nehmen sind und daſs bei letzteren auf Minuten sich beziehende Fehler hier von Einfluſs auf Tage werden können *): so leistet obige Formel in der That alles, was man von einem unter solchen Bedingungen gegebenen Ausdrucke verlangen kann.

---

che wir vorhin gebrauchten nur wenig ab. Nämlich nach Delambre sind die Decimalen bei dem Venusumlauf 700824, bei dem Mars 979619, bei Jupiter 596308, bei Saturn 969848, bei Uranus aber dieselben wie oben.

*) Ein Beispiel wird dieſs am besten erläutern. Schröter hatte anfänglich im ersten Theile der hermographischen Fragmente die Mercurrotation auf ohngefähr 24 Stunden mit der Bemerkung bestimmt, daſs diese Angabe bis auf etliche Minuten, oder höchstens $\frac{1}{288}$ der Periode genau sey. „Uns genügt das um so mehr, fügt er bei S. 87, da selbst bei der so mannigfach geprüften Rotationsperiode des Jupiters die Ungewiſsheit eigentlich noch immer und fast ohne alle Hoffnung einer gröſsern Genauigkeit, bis auf ein Paar Minuten hinausgeht und das überhin bei einer mehr als halb kürzeren Periode." Unter allen Beobachtungen schien damals die, welche auf 24 St. 4 Min. die Rotation festsetzte, die genaueste. Hätten wir nun diese zu Grunde gelegt: so würden wir die Umlaufsperiode des Jupiters fast 9 Tage gröſser gefunden haben, als die wahre, während wir dieselbe nun um etwas mehr als einen halben Tag zu klein erhielten bei Benützung der neuesten genaueren Bestimmungen jener Merkurrotation. Der genauere Aus-

Wir wollen nun aus den durch diese Formel
chneten Umdrehungszeiten die mittleren Plane-
-Distanzen herleiten, wozu aufzufordern scheinet
Unveränderlichkeit dieser mittleren Distanzen,
rend dagegen sowohl Excentricität, als Revolution
n möchte nun vermuthen auch Rotation, wegen
hier bewiesenen gegenseitigen Abhängigkeit bei-
periodischen Veränderungen unterworfen sind.

Mittlere Distanzen der Planeten.

	h Beobachtung gegebene mittlere Distanzen.		Aus den durch die magnetische Reihe gefundenen Umlaufszeiten berechnete.
kur	0,3870981		0,387098 (gegeben)
us	0,7233316		0,7245
e	1,0000000		1,0229
s	1,5236923		1,5035
ta	2,36319	2,64343	2,6458
o	2,67335		
es	2,76722		
las	2,77188		
iter	5,202776		5,2006
arn	9,5387705		9,5416
nus	19,1833050		19,1830

Man sieht, dafs unsere Formel wenigstens eine
iere Genauigkeit in Beziehung auf die mittleren
tanzen giebt, als die ältere, von welcher anfänglich
ere Untersuchung ausging, wenn wir nämlich, wie

druck der Jupitersrotation 0,41377 (statt 0,4138 welchen wir gebrauchten) gibt 1332,22 Tage Umlaufszeit, noch richtiger.

es bei dieser geschieht, blos die erste Decimale als gültig beibehalten, was auch bei unserm nur annähernden Ausdruck allein erlaubt seyn kann. Jene ältere Formel (S. 8.) giebt die Zahlen 0,4; 0,7; 1,0; 1,6; 2,8; 5,2; 10,0; 19,6 die unsrige dagegen 0,4; 0,7; 1,0; 1,5; 2,6; 5,2; 9,3; 19,2, wo blos bei dem weiten Abstande des Saturns ein Fehler von 0,2 Erdweiten vorkommt, der im Verhältnisse zum Ganzen 0,02 beträgt. Jene ältere Formel giebt aber bei Mars, Saturn und Uranus, statt der mittleren Distanz, beinahe das Aphelium an *).

Dafs ich bei dem Wunsche, noch höhere Genauigkeit zu erreichen und daher das Gesetz aufzufinden des veränderlichen Conficienten k, mich auch an den von *Platen* hinsichtlich der Trabanten, aufgestell-

---

*) *Wurm* sagt in seiner vorhin S. 8. angeführten Abhandlung: Bei Berechnung der Formel $a + 2^{n-2} . b$ stimmen „nach angestellten Versuchen" die berechneten Abstände mit den beobachteten am genauesten, wenn man a = 0,387, nach der Beobachtung, und b = 0,293 annimmt. Man findet I. 0,387 II. 0,680 III, 0,973 IV. 1,559 V. 2,731 VI. 5,075 VII. 9,763 VIII. 19,139. Es erhellt, dafs auch so unsere Formel noch genauere Bestimmungen giebt. Freilich bezieht sie sich eigentlich blos auf 5 Planeten, Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn, deren Rotation durch Beobachtung festgestellt wurde. Indefs da die Axendrehung des Uranus, aus unabhängigen Gründen von unserer Formel, mit Wahrscheinlichkeit zu 11 Stunden angenommen werden kann: so reihet sich auch dieser mit einigem Recht hier an. Jene ältere Formel $a + 2^{n-1} . b$ giebt in der That auch blos 6 Distanzen, da sie ihrer Natur nach, aufser dem Merkurabstand, auch die Venusweite gegeben verlangt.

ten Satz erinnerte, wirst Du Dir leicht vorstellen. Es ist in demselben schon ein Zusammenhang zwischen der Ausdehnung der Trabantensysteme und der Entfernung der dazu gehörigen Planeten von der Sonne (also auch ihrem Umlaufe) deutlich angedeutet. Indeſs jenes Platen'sche Gesetz,* dem zu Folge die Entfernungen der äuſsersten Monde von den Planeten, in Meilen ausgedrückt, sich wie die Entfernungen eben dieser Planeten, denen sie angehören, von der Sonne verhalten sollen, stimmet wohl ziemlich gut bei der Erde, Jupiter und Saturn, aber keineswegs bei Uranus; man müſste denn einen sehr weit von diesem Planeten entfernten noch unentdeckten Uranusmond annehmen wollen.

Aber ich würde Dich ermüden, wenn ich alle bei dieser Gelegenheit angestellten Betrachtungen Dir mittheilen wollte. Ich beachtete zuweilen, wie Platen, blos den letzten Trabanten und seine Umlaufszeit, zuweilen alle miteinander, ich nahm auch, da solches aus dem Gesetze Platens von selbst folget, auf die Planetengröſse Rücksicht, ferner auf die jedesmalige Lage des Trabantensystems in der Reihe der übrigen, auf die Zahl der unmittelbar vorhergehenden mondlosen Planeten u. s. w. Indeſs, obgleich in einigen Versuchen das Gesuchte ziemlich erreicht wurde, verwarf ich dennoch zuletzt alle, weil ich fürchtete mich von dem einfachen Gange der Natur zu entfernen und in Künsteleyen zu verfallen. So lang es nämlich nicht möglich ist, die Axendrehung des Uranus durch Beobachtung scharf zu bestimmen, bleibet der Einbildungskraft ein zu groſser Spielraum, indem jedes für die Veränderung des auf die Monde sich beziehenden Coeficienten k etwa gefun-

dene und für die drei Planeten Saturn, Jupiter und Erde erträglich stimmende Gesetz leicht übertragbar ist auf den Uranus mit kleinen Abänderungen hinsichtlich auf dessen hypothetische Rotationszeit. Dafs wir indefs, bei unserer vorigen Annahme einer Axendrehung des Uranus von 11 Stunden, wenigstens nicht beträchtlich von der Wahrheit entfernt seyn können, beweiset die von Herschel beobachtete Abplattung der Uranuskugel an den Polen, wovon aber schon vorhin die Rede war.

Schlufsrede an den Leser.

Du bist vielleicht ungehalten, lieber Leser! dafs ich in einem chemischen Journale so lang von astronomischen Dingen spreche. Aber ich hoffe, Du wirst diese Ausnahme von der Regel verzeihen, ja zuletzt wohl entschuldigen und gut heifsen, wenn ich Dir nun zeige, wie alle diese astronomischen aus chemischen Betrachtungen hervorgingen.

Es scheinet mir nämlich ein grofser Fortschritt der Chemie unserer Zeit, dafs die bisherige Lehre, als sey lediglich durch Verbindung der Körper mit Oxygen eine Feuererzeugung möglich, verlassen wurde und man sich überzeugte, dafs bei allen lebhaften chemischen Verbindungen und Entbindungen Licht hervortrete. Diese Lichterzeugung ist daher überhaupt, mein' ich, bei jedem chemischen Prozesse *), nur in einem für uns nicht selten unwahr-

*) Die neueren dafür beweisenden Thatsachen, welche hie und da zerstreut in den Abhandlungen dieses Journals vor-

nehmbaren Grade, vorauszusetzen. Hiedurch aber, ist es zugleich entschieden, dafs bei den grofsen chemischen Verbindungen und Zersetzungen, die ewig und ununterbrochen in der Atmosphäre und auf der Erdoberfläche Statt finden, die Erde als ein schwach leuchtender Körper (als eine Sonne im Kleinen) zu betrachten sey. Natürlich aber wurde unser Aug' unempfindlich für das schwache Erdlicht, gewohnt des stärkeren Sonnenlichtes gleich allen für den Tag geschaffenen Thieren.

Diese Ansicht der Erde als eines, obwohl schwach, leuchtenden Körpers läfst sich auf jeden der Planeten *) übertragen. Denket man sich höhere Potenzen dieser chemischen Naturprozesse, als sie auf unserer Erde Statt haben, wobei jedoch, auf dem Standpunkt unserer neuesten Electrochemie auch höhere Potenzen der electrischen (wahrscheinlich mit dem Magnetismus verwandten) Kraft anzunehmen sind: so hat man die Idee von einer Planetenumwandlung in eine Sonne.

---

kommen, habe ich in den Registern zu demselben mit Achtsamkeit auf diesen Satz zusammengestellt unter den Worten *Brennen*, *Licht*, *Leuchtsteine*, *Verpuffung*, so dafs sie jeder Leser mit Leichtigkeit überblicken und sich von der Richtigkeit der obigen Behauptung überzeugen kann.

*) Auch hier kann ich, wie es in dieser Abhandlung stets geschah, die theoretischen Ansichten durch Erfahrungsgründe unterstützen. Wirklich haben die ersten beobachtenden Astronomen, *Herschel*, *Schröter*, *Harding* sich mehrmals durch Beobachtungen veranlafst gefunden, eine Phosphorescenz der Planeten anzunehmen. Ich will mich der Kürze wegen nur auf das berufen, was, in Bodes astro-

Es erhellet daraus, dafs, auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Chemie, Sonnen und Planeten nicht als helle und dunkle Körper unbedingt entgegenzusetzen, sondern beide als lediglich dem Grade nach verschiene Sonnen aufzufassen sind; und da auch der Sonnenumschwung um Centralsonnen durch die neuesten Untersuchungen erwiesen, d. h. dargethan ist, dafs Sonnen in Beziehung auf gröfsere Sonnen als Planeten zu betrachten seyen: so bieten sich hier Astronomie und Chemie gegenseitig die Hand.

Solche Betrachtungen leiteten mich bei den vorhergehenden Untersuchungen und darum sucht' ich die Gesetze der Trabantensysteme, nur potenzirt, im Planetensystem auf.

Aber wir können nun wieder vom Planetensystem auf Trabantensysteme zurückeschliefsen und dadurch ergänzen was in der vorhergehenden Betrachtung hierüber noch vermifst wurde.

Dafs ich Asteroiden der zweiten Ordnung unter den Monden annahm, wird auf dem gegenwärtigen Standpunkt um so erlaubter scheinen. Aber ich gehe nun noch ein wenig weiter. Ich frage, welchen

---

nomischem Jahrbuche für 1809, Schröter (S. 166) und Harding (S. 170) über die Phosphorescenz der Venus, deren Nachtseite von beiden deutlich gesehen wurde, so wie des Mondes und der Erde sagen. Von der durch vorhergehendes Sonnenlicht (da sowohl an sich als durch die aufgeregte Wärme so günstig chemischen Prozessen ist) erhöheten Erdphosphorescenz, welche veranlasset dafs die Abenddämmerung länger dauert als die Morgendämmerung, war schon Bd. V. S. 238 d. J. die Rede. Bekanntlich zeigt auch die so kleine Vesta ein fixsternähnliches Licht. Auch die Mercurnachtseite sah Schröter leuchten.

Sinn die bei den letzten Monden immer wachsenden Abstände und welchen besonders der große Sprung haben mag, in dem jedesmal der äußerste Trabant sich entfernt? Was für eine Bedeutung die entsprechenden Raumausdehnungen im Planetensystem bei den entfernteren Planeten haben, solches kann nicht verkannt werden. Diese entfernteren Planeten sind die größeren und sind mit einer bedeutenden Anzahl von Monden umgeben, bedürfen daher, um neue eigenthümliche Systeme von Weltkörpern zu bilden, eines größern Raumes. Sollen wir annehmen, daß dieselben wachsenden Distanzen im Trabantenreiche minder zweckmäßig seyen? Und dürfen wir derselben Erscheinung nicht denselben Grund *) unterlegen, besonders auf dem hier gewählten Standpunkte? Ich meine nämlich, daß wir hiedurch Anleitung erhalten, secundare Monde (vielleicht blos, nach Analogie des Saturnusringes, wenn derselbe nach der vorhin gegebenen Theorie aufgefaßt wird, noch unausgebildete, in Nebelsphären verhüllt umkreisende Meteormassen) welche sich drehen um Monde, übergehende zur Planetennatur, anzunehmen. Dieß wird noch wahrscheinlicher durch folgende Betrachtung.

Gerade die bestimmte Zahl der regulären Körper war es, wodurch Kepler zur Vergleichung derselben mit den Planetenräumen veranlaßt wurde. Den Reihen, mit denen er zuvor vergeblich ver-

---

*) Ich schließe hier lediglich nach der alten regula philosophandi, wie sie Newton in seinen philosophiae naturalis principiis mathematicis ausdrückt: „effectuum naturalium ejusdem generis eaedem sunt causae.“

sucht hatte die Abstände der Planeten zu bestimmen, und die er zuletzt verwarf, machte er auch ihre Unendlichkeit zum Vorwurf: „ich sah auf diese Art nicht ein, sagt er, warum blos sechs und nicht eben so gut zwanzig oder hundert Planetenkreise seyen *). Wirklich hat auch Wurm, in seiner schon vorhin angeführten Abhandlung, nach dem empirischen Gesetze des Planetenabstandes, von welchem der Anfang der vorhergehenden Untersuchung ausging, noch eine ziemliche Anzahl von Planetenkreisen berechnet, und erst dann als er auf einen Planeten, welcher 940800 Jahre zum Umlauf brauchte, gekommen war (nämlich den 17. in der Reihe) schliefst er mit den Worten des Dichters: sunt certi denique fines. Indefs ist auch hier durchaus noch kein mathe-

---

*) Ich will die angedeutete Stelle aus Keplers mysterio cosmographico anführen, weil sie noch in anderer Beziehung interessant ist. Er erzählt anfänglich von den mancherlei Versuchen, welche er gemacht habe, das Gesetz der Planetendistanzen zu finden. „Cum igitur hac non succederet, heifst es, S. 7, alia via, mirum quam audaci, tentavi aditum. Inter *Jouem et Martem interposui novum Planetam*, itemque alium inter Venerem et Mercurium, quos duos forte ob exilitatem non videmus. Sic enim existimabam me aliquam aequalitatem proportionum effecturum, quae proportiones inter binos versus solem ordine minuerentur, versus fixas angescerent. *Verum hoc pacto neque unius planetae interpositio sufficiebat ingenti hiatui* ♃ *et* ♂. Manebet enim major Jouis ad illum novum proportio, quam est Saturni ad Jouem. Et hoc pacto, quamvis obtinerem qualemcumque proportionem, *nullus tamen cum ratione finis, nullus certus numerus mobilium futurus erat*, neque versus fixas vsque dum illae ipsae occurrerent,

matischer Grund zu einem Schlusse der Reihe vorhanden, die vielmehr, dem allgemeinen Ausdrucke gemäfs, ins Unendliche gehen sollte.

Aber wenn kein mathematischer Grund vorhanden ist, um abzubrechen die Reihe, so müssen wir einen physikalischen suchen, welcher sich dann wieder mathematisch zu erkennen geben wird. Wäre nun ein Planet ganz gleich dem andern und eben so jeder Mond ganz wie der vorhergehende: so ist kein Grund einzusehen, warum die Reihe derselben plötzlich abbrechen sollte. Indefs wir sehen es deutlich, dafs die entfernteren Planeten sich von den näheren beträchtlich unterscheiden; aber nicht etwa abnehmend an Vollkommenheit wie ihre Sonnenreihe abnimmt, sondern vielmehr zunehmend daran, gröfser an Gestalt, lebendiger in ihrer eigenthümlichen Umdrehung (um ihre Axe nämlich), neue Weltkörper um sich führend der Sonne vergleichbar. Wir

---

neque versus solem unquam, quia divisio spatii post Mercurium residui per hanc proportionem in infinitum procederet. — Aestas pene tota hac cruce perdita. Denique levi quadam occasione propius in rem ipsam incidi. Diuinitus id mihi obtigisse arbitrabar, ut fortuito nanciscerer, quod nullo unquam labore assequi poteram; idque eo magis credebam, quod Deum semper oraueram, siquidem Copernicus vera dixisset, vt ista succederent." Er erzählt nun, wie er auf die Betrachtung der regulären Figuren verfiel und von diesen auf die regulären Körper, in dieser kosmischen Hinsicht, aus folgendem Grunde überging: „nempe cogitavi hac via siquidem ordinem inter figuras velim servare, nunquam me perventurum vsque ad solem, neque causam habiturum, cur potius sint sex, quam viginti vel centum orbes mobiles."

wollen es also dreist aussprechen, dafs die Reihe jedes Planetensystems sich dadurch schliefset, dafs die entfernteren Planeten in Sonnen überzugehen anfangen und jede Trabantenreihe, indem die entfernteren Monde zur Planetennatur den Uebergang machen. Da wir uns vorhin aus chemischem Standpunkt überzeugten, dafs Monde, Planeten und Sonnen als gleichartige Körper blos dem Grade nach verschieden seyen, so ist diese Annahme keineswegs zu kuhn; vielmehr ist es natürlich zu denken, dafs je weiter ein Planet von der Sonne entfernt sey, desto mehr er dieselbe entbehren könne, selbst nämlich übergehend in Sonnennatur *).

*) Es könnte seyn, dafs unser Sonnensystem sich mit einer gleich grofsen Sonne schliefset, als mit der es beginnt. Die neuesten chemischen Entdeckungen machen uns auf einen Gegensatz des Lichtes aufmerksam. (s. Bd. 9. S. 338 d. J.) Es wäre daher sogar möglich, dafs jenes Sonnenlicht, als dem unsrigen entgegengesetzt, eben darum für uns unwahrnehmbar würde. So kann man sich wenigstens die dunklen Körper denken, welche La Place im Weltall in einer den Fixsternen gleichen Zahl und Gröfse voraussetzet. Auch die Doppelsterne werden uns hier beifallen und erscheinen nun, dem Systeme nach, nicht mehr blos als einzelne Merkwürdigkeiten. Die Kometen schlingen, woran Lambert schon gedacht hat, vielleicht das Band um diese entgegengesetzten Sonnen, indem sie beide umkreisen.

La Place, als wenig naturgemäfs es betrachtend, dafs die Uebergänge fehlen von den sehr wenig excentrischen Planeten zu den so stark excentrischen Kometen nahm eine Zahl vernichteter Kometen an, welche früher den Uebergang bildeten: ja ich finde, dafs er nun im letzten Kapitel der neuen Ausgabe seiner expos. du syst. du monde sogar alle Kometen ausschliefset vom Sonnensystem, zu wel-

Aber ich will von dieser Ansicht zunächst auf die Trabantensysteme eine Anwendung machen. Fol-

---

chem sie nach seiner Ansicht nur eben so sich verhalten, wie die Aërolithen zu unserer Erde. Schon Kepler hielt die Kometen für Meteore höherer Ordnung und Schubert hat in seinen Ansichten der Natur von der Nachtseite dieselbe Idee auf eine interessante Weise aufgefaſst.

Schwerlich möchte jedoch jener Sprung von wenig excentrischen zu sehr excentrischen Bahnen, auf dem Standpunkte der neuesten mathematischen Electrochemie, den mit dieser Wissenschaft Vertrauten in Verlegenheit setzen. Es hat sich nämlich in der Chemie gezeigt, daſs die Natur auch sprungweise wirkt, und ich glaube dargethan zu haben, daſs diese merkwürdige anfänglich überraschende Erscheinung, welche sich aber nun bei genauerer Nachforschung in der chemischen Wissenschaft beständig darbietet, aus den Gesetzen der (dem Magnetismus ähnlichen) Krystallelectricität ableitungsfähig ist. Wenn wir nun bei gleichartigen Körperverbindungen keinen Uebergang, sondern einen Uebersprung der Natur zu höheren Potenzen derselben Art gewahr werden, warum sollten wir der Natur dasselbe Recht nicht zugestehen wollen bei Körperverbindungen höherer Ordnung in einem Sonnensystem?

Es versteht sich übrigens von selbst, daſs ich hiemit die schöne Idee von Meteoren höherer Ordnung nicht bestreite. Das Licht jener wundervollen Fixsterne, wie die berühmten zu Tycho's und Keplers Zeiten, welche nur wenige Monate glanzvoll erschienen, mag ich gern aus ähnlichem Gesichtspunkte betrachten. Wenigstens fühl ich mich kaum geneigt mit La Place an eine ungeheuere Entzündung solcher vorher dunkler Körper zu denken. Schwerlich würde ein dunkler Fixstern, in Flammen gesetzt, sogleich in den ersten Tagen nach seiner Erscheinung das gröſste nachher blos abnehmende Licht ausstrahlen, sondern die Mitte der Erscheinung wäre als die glanz-

gender Einwurf bietet sich dar. Wenig, wird m[an]
mir entgegensetzen ist ein planetarischer Charakt[er]

---

volleste zu vermuthen. Daſs aber erst dieser Mitte [...] die Aufmerksamkeit der Astronomen erregt wurde, ist [...] wahrscheinlich bei dem berühmten neuen Stern in der Cas-siopeia, der von Tycho zu Anfang des Novembers 1572 ge-sehen wurde, und alsobald nach seinem Erscheinen de[n] Sirius und Jupiter an Glanz übertraf, selbst bei Tage sich-bar bleibend und blos nach und nach abnehmend vom De-cember dieses Jahres an, bis er endlich im März 1574 ver-schwand. Uebrigens scheinet derselbe Stern sogar schon früher einigemal, nämlich in den Jahren 945 und 1264, ge-glänzt zu haben, was der Hypothese eines Brandes, wenn man nicht ungeheure Umgestaltungen in so kleinen Perio-den annehmen will, noch weniger günstig wäre. Indeſs da mit dem Magnetismus sich das Nordlicht stets im Zusam-menhange zeigte und Hansten (Bd. 7. S. 89. d. J.) es mehr als wahrscheinlich gemacht hat, daſs es wirklich von der Gegend der 4 magnetischen Erdpole ausstrahle, warum soll-ten wir bei Auffassung der Idee eines weltmagnetischen Sy-stems nicht an eine ähnliche polarische, den Nordlichtern vergleichbare, Ausstrahlung der Himmelskörper denken dür-fen, welche wir schon, gemäſs den Gesetzen ihrer Bewe-gungen, mit den magnetischen Polen vergleichen konnten? So wäre wenigstens der vorübergehende in den Farben sich abändernde Glanz jener Wundersterne erklärbar, ohne daſs wir nöthig hätten an Brand und Verwüstung auf denselben zu denken.

Noch ein anderes wundervolles Phänomen am Himmel, die Umdrehung der Uranusmonde, welche ausgezeichnet vor allen den vorhergehenden Planeten und Trabanten, die sämmtlich von Westen nach Osten sich bewegen, mit ein-mal den entgegengesetzten Umlauf beginnen, scheinet aus dem hier gewählten Standpunkte minder befremdend. Es ist eine alte Idee, daſs der Planeten und Trabanten Son-

bei den letzten Monden der einzelnen Trabantensysteme zu erkennen, indem auch jene eben so wie die vorhergehenden keine eigenthümliche, sondern lediglich eine vom Umlauf abhängige Rotationsbewegung zeigen. Ohne aber mit diesen Beobachtungen in Widerspruch zu gerathen, könnten wir annehmen, daſs die eigenthümliche bei den entfernteren Monden zur Bezeichnung des Ueberganges in die planetarische Natur wahrscheinlich beginnende Rotationsbewegung von der Art sey, daſs die Axe der Rotation immer gegen den Hauptplaneten gerichtet bleibt. Die Umdrehung der Pole dieser Axe würde dann in derselben Periode erfolgen, in welcher der Umlauf vollendet wird, freilich in einer sehr kurzen Zeit, wenn man

nenumlauf und Rotation von Abend nach Morgen abhängig sey von der Sonnenumdrehung in derselben Richtung und La Place hat eine Hypothese zur Erklärung dieser Abhängigkeit erdacht, welche auf Bildung der Sonnen aus sich zusammenziehenden Nebelflecken gegründet ist. Wie dem auch sey, die Thatsache wenigstens, auf welche es hier ankommt, ist entschieden; und nehmen wir eine der unsrigen entgegengesetzte Sonne an (in Beziehung auf beide wäre dann eigentlich der Planetenabstand zu betrachten) so möchte diese wohl eine entgegengesetzte Axendrehung haben, und zunächst auf die Rotation der ihr näher befindlichen Planeten einen entsprechenden Einfluſs äuſsern. Wenigstens, da wir hier von magnetischen Betrachtungen ausgingen, können wir einen ähnlichen bei dem Magnetismus vorkommenden Gegensatz der Bewegungen, indem nämlich die zwei magnetischen Nordpole von Westen nach Osten die zwei magnetischen Südpole aber von Osten nach Westen sich bewegen (s. d. J. Bd. 7. S. 86) nicht unerwähnt lassen.

anders damit die Polumdrehung der gleichfalls constante Richtung zeigenden Planetenaxen vergleichen wollte, welche bei unserer Erde in dem ausgedehnten Zeitraume des grofsen Platonischen Jahres erfolgt. Ich will indefs bemerken, dafs, soferne man mit Schröter die Hinkehrung einer bestimmten Trabantenseite gegen den Hauptkörper der magnetischen Anziehung vergleicht, hier eigentlich blos in Betrachtung kommt die Richtung der verschiedenen magnetischen Axen, von denen bei der Rotation jedesmal eine gegen den Hauptkörper gewandt seyn müfste, und von deren magnetischer Ausströmung vielleicht eben diese Rotation veranlafst würde.

Wie dem auch sey; eine solche Rotationsbewegung, wie diese Hypothese sie annimmt, streitet wenigstens nicht gegen die Beobachtungen. Aber wir wollen bei diesen Beobachtungen noch ein wenig verweilen; ob sie nicht am Ende sogar unserer Vermuthung günstig sind, während wir uns schon begnügen, wenn sie ihr nicht widersprechen.

Wenden wir uns zu Herschels *) Abhandlung über den periodischen Lichtwechsel der Jupitersmonde, woraus die ihrem Umlauf gleichzeitige Axendrehung erschlossen wurde, so finden wir dafs Herschel allerdings bei dem letzten Monde, welcher sich unserm Trabantengesetz entzog und von dem wir annehmen, dafs er übergehe in planetarische Natur eine Auszeichnung vor den übrigen wahrnahm. „Seine Farbe, sagt dieser vortreffliche Beobachter, ist beträchtlich von jener der andern drei verschie-

*) s. Bodes astronom. Jahrb. 1801. S. 105.

den, er ist zu verschiedenen Zeiten trübe, fällt ins orangefarbene, röthliche und rothgelbe und diefs kann uns zu der Vermuthung leiten, dafs er eine beträchtliche Atmosphäre hat." Dagegen haben die drei übrigen Trabanten ein weifses Licht, das blos zuweilen gröfsere oder geringere Intensität hat. Schliefsen wir von unserm Mond, der kaum eine wahrnehmbare Atmosphäre zeigt, auf die übrigen Monde, so würde schon diese starke Atmosphäre des vierten Jupiterstrabanten, worin er auch seine drei Gefährten wenigstens beträchtlich übertrifft, der Hypothese vom Uebergang desselben in planetarische Natur günstig seyn.

Schröter *), welcher alle diese Perioden in der Lichtstärke von atmosphärischer Beschaffenheit ableitet, weil darin auch ein zufälliger Wechsel bemerkbar ist, macht folgenden Beisatz; „es bieten sich uns hier die merkwürdigsten Aufschlüsse dar über die Atmosphäre und das Klima gewisser Flächentheile dieser Weltkörper, welche dergleichen atmosphärischen Flecken vorzüglich und bisweilen ununterbrochen mehrere Perioden hindurch unterworfen sind, wie solches bei dem vierten Trabanten recht ausgezeichnet der Fall ist, welcher seit länger als einem Jahre seine Periode im Lichtwechsel fortdauernd zeigt."

Bei einem trüben Weltkörper von beträchtlicher Atmosphäre ist eine so bestimmte und so lange Zeit anhaltende Periode im Lichtwechsel, wenn sie lediglich von atmosphärischen Gründen abhängen soll,

*) S. Bodes astron. Jahrb. 1801, S. 126.

allerdings schwer zu verstehen. Ist es nicht wahrscheinlicher, dafs dieser constante Wechsel des Lichtes veranlafst werde von einem secundären Monde, der den vierten Trabanten in derselben Zeit umkreiset, in welcher dieser seinen Umlauf vollendet, gleichwie Schröter solches vom Saturnusringe, in Beziehung auf den Umlauf des Saturns, anzunehmen geneigt ist? Natürlich würde jener secundäre Mond zu klein seyn, um von uns in so weiter Ferne gesehen zu werden; aber er könnte bei einem gewissen dazu günstigen Stand das Licht des Trabanten verstärken, auch farbig abändern, wodurch sich jene bestimmten Perioden im Lichtwechsel wohl verstehen liefsen *). Und nun wäre es einleuchtend, warum dieser vierte Jupiterstrabant mit einmal 26

*) Dieses ist keineswegs eine neue Erklärungsweise, sie ist vielmehr schon gewöhnlich bei den veränderlichen Sternen, deren Lichtabwechselung aus Sonnenflecken, in so grofser Ferne wahrnehmbaren, besonders bei der bekannten Veränderlichkeit der Sonnenflecken, nur gezwungen erklärt werden kann. Viel wahrscheinlicher dagegen ist die Hypothese, welche diese Lichtabwechselung aus dem Umlaufe von Planeten erläutert, die viel zu klein, um in solcher Weite von uns gesehen zu werden, dennoch grofs und nahe genug sind, um sich kund zu thun durch einen regelmäsigen Lichtwechsel, abhängig vom verschiedenen Stande derselben gegen den Stern, ihre Sonne. Warum sollte ich eine gleichartige Erscheinung in der Trabantenwelt nicht gleichartig erklären dürfen, wenn andere Erklärungsgründe von verschiedener atmosphärischer Beschaffenheit nicht ganz auszureichen scheinen? Es wird aber hier eine wenigstens sehr anhaltend constante Lichtabwechselung vorausgesetzt, wie sie unter den vier Jupiterstrabanten nur bei dem letzten recht ausgezeichnet wahrgenommen wird.

Jupitershalbmesser entfernt ist, während die drei ersten nur 6;9 und 15 Halbmesser abstehen.

Auch die gröfsere Excentricität der Bahn zeichnet diesen vierten Jupiterstrabanten vor den übrigen aus, und wenn gleich die Saturnstrabanten, um auch von diesen zu reden, noch nicht so sorgfältig als die Jupitersmonde beobachtet wurden: so fällt doch nicht allein die weite Entfernung des letzten Saturnusmondes von den übrigen Monden als etwas auszeichnendes auf, sondern auch die beträchtlichere Neigung der Fläche seiner Bahn, während Saturn die Bahnen aller übrigen sehr nah herbeigezogenen Monde fast ganz in der Ebene seines Aequators hält. Auch erregte dieser letzte Trabant vor den übrigen durch seine starken und constanten Lichtabwechselungen längst die Aufmerksamkeit der Astronomen. Wir haben vorhin S. 21. die Durchmesser der drei letzten Saturnsbegleiter angegeben; man sieht daraus, dafs der fünfte beträchtlich kleiner ist, als der siebente Mond. Gleichwohl ist jener bei seinem ganzen Umlaufe sichtbar, während dieser in einem Theile seiner Laufbahn klein wird und zuletzt für die meisten Beobachter gänzlich verschwindet. Schon Cassini, der Entdecker beider Trabanten, machte in einer 1705 erschienenen Abhandlung die Astronomen aufmerksam, dafs dieser äufserste Mond, während der Hälfte seines Umlaufes, an der Ostseite des Saturns unsichtbar werde. Wie wollen wir diese Erscheinung erklären? Aus atmosphärischer Beschaffenheit ist ein so constanter von Herschel *) bei zehn Umläufen un-

*) Vergl. Bodes astr. Jahrb. für 1796. S. 93. u. folg.

veränderlich beobachteter Lichtwechsel, aus Mondflecken aber (nach Herschels Hypothese, welcher daraus die Gleichheit der Rotations- und Revolutions-Periode folgert) ein so großer Lichtwechsel schwer abzuleiten, ohne Voraussetzung einer fast unglaublichen Verschiedenartigkeit der beiden Halbkugeln dieses Weltkörpers. Jene Ungleichartigkeit des Ansehens aber ist leicht zu verstehen, wenn wir einen oder mehrere secundäre Monde schicklich combiniren. Ein solcher secundärer Mond kann vielleicht nichts anderes seyn, als eine große in dunkle Wolken verhüllte den Trabanten langsam umkreisende Meteormasse. Nehmen wir bei diesen secundären Monden, wie es nothwendig ist, periodische Ungleichheiten in der Bewegung, Neigung der Bahn u. s. w. an: so läßt es sich verstehen, wie Cassini seine erste Angabe späterhin zurücknehmen konnte mit der Versicherung, daß er nun den Trabanten eben so gut in der östlichen als westlichen Hälfte der Bahn sehe, während Bernard im Jahre 1787 die Lichtveränderungen dieses Trabanten eben so wie anfänglich Cassini beobachtete. Scheinen daher nicht selbst die Beobachtungen, so viele wir wenigstens bis jetzt noch von dem letzten Saturnsmonde haben, für den Uebergang dieses Trabanten in planetarische Natur *) zu sprechen?

*) Die Vermuthung *Bodes* (s. dessen Erläuter. der Sternkunde Berlin 1808. B. 1. S. 541) daß sich zwischen dem fünften und sechsten Saturnustrabanten noch ein Mond befinden möge, haben wir durch unsere Reihe, welche Mondasteroiden hier ihren Platz anweiset, bestätiget gefunden. Wenn aber derselbe achtungswürdige Naturforscher, wie

Diefs vorausgesetzt können wir uns nicht wundern, dafs sich jedesmal die letzten Trabanten unterm für diese Systeme aufgestellten Gesetz entzogen. Wenn nämlich eben durch den Uebergang der Trabanten in Planetennatur die sonst ins Unendliche ausgehende Reihe sich schliefst: so werden in Beziehung auf den letzten Trabanten Correctionen, theils von secundären Mouden, theils wohl aber auch von einer eigenthümlichen Rotation hergenommen, nöthig seyn.

Sollen aber, um wieder zu Planetensystemen zu kommen, diese hiedurch sich enden, dafs die entfernteren Planeten in Sonnennatur übergehen, so ist klar, dafs nicht blos der äufserste, sondern weiterhin zunächst noch mehrere der letzten Monde, welche wir, theils nach der Beobachtung theils nach der

---

früher *Huygens*, zwischen dem 6. und 7. Trabanten noch einen neuen Hauptkörper der Art, wegen der grofsen Entfernung beider, anzunehmen geneigt ist: so scheinet, nach den obigen Betrachtungen, diese grofse Entfernung vielmehr auf einen secundären Mond zu deuten, welcher den letzten in planetarische Natur übergehenden Trabanten umkreiset. Diese Annahme secundärer Monde ist noch in einer andern Beziehung naturgemäfs. Denn nun erst ist die Idee ganz ausgebildet, welche sich von selbst beim ersten Anblicke des Weltgebäudes darbietet, dafs nämlich jeder im Gefolge von Trabanten auftretender Planet ein Abbild des Sonnensystems darstelle. So wie der ganze Baum im Zweig und selbst im Blatte wieder erscheint, das eingepflanzt bei einigen Gattungen zum Baum heranwachsen kann: so scheinet das Sonnensystem bei den Planeten und zuletzt auch, nur im verjüngten Maasstabe, selbst bei den Trabanten dargestellt.

Analogie, jederzeit als die grösseren voraussetzen dürfen, in Planetennatur übergehen werden.

Dieser Hypothese gemäss wollen wir die Abstände der drei letzten Uranusmonde, welche dem Trabantengesetze sich nicht fügen wollten, nun einmal nach dem planetarischen vergleichen. Wir werden finden, dass sie dem letzteren ziemlich gemäss angeordnet erscheinen.

Die Abstände nämlich, welche den drei letzten Uranustrabanten zugehören, sind, wie vorhin angeführt, 22,752; 45,507 und 91,008 Uranushalbmesser, und diese verhalten sich nicht wie die ihnen zukommenden Zahlen unserer magnetischen Reihe 1728; 2592; 4320 oder einfacher ausgedrückt wie 8; 12; 20, was dem Trabantengesetze gemäss der Fall seyn sollte, aber wohl nahe wie $8^{3:2} = 22,627$; $12^{3:2} = 41,569$; $20^{3:2} = 89,443$ indem $22,627 : 41,569 : 89,443 = 22,752 : 41,798 : 89935$. Es erhellt aus dem dritten Keplerischen Gesetze, dass sich also die Umläufe dieser drei letzten Uranusmonde ziemlich wie $8^{9:4} : 12^{9:4} : 20^{9:4}$ d. h. planetarisch verhalten werden, was der Wahrheit wohl noch näher kommen würde, wenn uns nicht die Thatsachen fehlten zu ähnlichen Correctionen, als wir vorhin bei der Planetenreihe gebrauchten. Indess sind jene relativen Umdrehungszeiten noch nicht einmal durch unmittelbare Beobachtungen bestimmt, sondern blos hergeleitet aus den Distanzen, für welche allein wir daher die Rechnung geführt haben.

Wollen wir jedoch diese Distanzen 22,752; 45,507; 91,008, wie sie von Herschel gefunden wurden, nochmals anblicken: die erste verdoppelt giebt die zweite, und die zweite verdoppelt giebt die dritte mit

ganz befriedigender Genauigkeit. So sollten sich, unserm Gesetze für die Trabanten gemäfs, die Umlaufszeiten dieser drei letzten Uranusmonde verhalten, wodurch wieder das harmonische Bewegungsgesetz dargestellt würde, das bei den drei ersten Jupiterstrabanten so sehr die Aufmerksamkeit der Astronomen auf sich zog. Dagegen findet sich nun dieses Gesetz in den Distanzen. Dieselbe Bemerkung bot sich auch vorhin (S. 48) als wir von der Trabantenwelt zur Betrachtung der Planeten übergingen, sogleich dar bei den Abständen der drei mondlosen Planeten: Mercur, Venus und Mars. Wenn man hieraus etwas schliefsen darf, so kann man sagen, dafs eben hiedurch ein Uebergang der drei letzten Uranusmonde in Planetennatur sehr schön angedeutet sey. Es scheinen nämlich die umkreisenden secundären Monde jene Trabanten zuletzt doch nur dem Range mondloser Planeten nahe zu bringen, bei welchen jenes vom Trabantengesetz geforderte Bewegungsverhältnifs sich im Distanzenverhältnisse darstellet.

So kamen wir nun wieder auf das zurück, wovon wir ausgingen: auf die Trabantenwelt, worüber die vorhin angestellten Betrachtungen erst hier ergänzt werden konnten. Zum Schlusse aber will ich noch einige Worte über Weltsysteme sprechen.

Kant war es, welcher zuerst die Umdrehung der Sonnensysteme um Centralsonnen dachte, und diese grofse Idee erhielt neuerdings durch Bessels Forschungen ihre entscheidende Bestätigung eben da, wo sie zuerst aufgefafst worden war. Schon der Unendlichkeit des menschlichen Geistes ist es angemessen,

sich Sonnen um Sonnen, und Welten um Centralwelten, und so ins Unendliche, in Bewegung zu denken. Und wenn magnetische Gesetze im Weltall herrschen: so ist diese unendliche Bewegung noch aus einem andern Grunde wahrscheinlich. Denn weder Licht, noch Electricität, noch Magnetismus ist ruhend zu denken, sondern in der Idee dieser Kräfte scheinet die Vorstellung einer Bewegung schon begriffen zu seyn. Daher der magnetischen Pole ewige Umdrehung, worauf vielleicht das erste Gesetz Keplers, das der Bewegung in Ellipsen, bei weiterer Nachforschung sich anwendbar zeigen könnte.

Aber auch ein astronomischer Grund nöthiget zur Annahme einer ins Unendliche fortschreitenden Bewegung.

Wenn nämlich der Planetenumschwung den Naturforscher in Erstaunen setzt und in noch gröſseres der Sonnenflug, sollen wir die Centralsonnen als ewig ruhend und also die Weltsysteme ohne Beziehung aufeinander d. h., auf dem gegenwärtigen Standpunkt unserer Wissenschaft, ohne relative Bewegung denken? Nach unsern astronomischen Begriffen ist es dann unbegreiflich, warum die verschiedenen Weltsysteme nicht durch gegenseitige Anziehung zusammenstürzen, wogegen nur eine Schwungkraft sie sichern kann.

Demnach ist es sowohl astronomischen Gesetzen, als der Unendlichkeit des menschlichen Geistes angemessen, sich, wie Sonnen um Sonnen, so auch Welten um Welten in Bewegung zu denken. Aber man sieht, daſs es bei dieser Annahme nicht möglich ist, auch nur eine einzige Linie der wahren Bewegung

von einem gegebenen Zeit- oder Raum-Punkt aus, mathematisch zu construiren, da der letzte Mittelpunkt der Bewegung im Unendlichen liegt. Wir kommen sonach auf Zenos alten Satz zurück, dafs es auf dem Standpunkte des Unendlichen, d. h. des an sich Wahren, welches nie in der Endlichkeit erreicht wird, überhaupt keine Bewegung giebt. Ewige Ruhe scheinèt im Weltall gepaart mit ewiger Bewegung, je nach dem Standpunkt auf welchem wir es betrachten.

Solches mag der Philosoph zu vereinen verstehen; der Mathematiker kann es nicht.

Mich dünkt daher als nothwendige Folge aus diesen Betrachtungen gehe hervor, dafs eine mathematische Theorie, welche das Daseyn annimmt mehrerer Weltsysteme (wo *ein* Hauptmittelpunkt der Bewegung ist, so grofs er seyn mag — eine ungeheure Centralsonne, oder ein Sternenhaufen — ist immer nur *ein* System) nothwendig neben der anziehenden auch einer abstofsenden Kraft bedarf, welche, ersterer das Gleichgewicht haltend, allein die Annahme ruhender Centralsonnen und die hievon abhängige Denkbarkeit bestimmter Linien der Bewegung für secundäre Sonnen und Planeten möglich macht. Herschel in seiner Abhandlung übers Nebelflecken und den Bau des Himmels *) kann sich der

*) vergl. Bode's astronom. Jahrbuch für 1794. S. 222. Die neueste Ansicht Herschels der Nebelflecken, welche nicht in Sterne auflöslich sind, als einer Urmaterié, ist schon an einigen Stellen dieser Abhandlung angeführt worden. Schon in jener älteren Abhandlung schwebte ihm

Bemerkung nicht enthalten, er habe schon seit längerer Zeit sich ein System von anziehenden und abstoſsenden Kräften gemacht in astronomischer Beziehung; indeſs begnügt er sich doch in der Abhandlung selbst mit den anziehenden und spricht dann geistvoll, fast dichterisch, von dem verschiedenen Alter der Weltsysteme, welche endlich, nach seiner Ansicht, wirklich zusammenstürzen, woraus aber zu gleicher Zeit eine neue Schöpfung, wie der Frühling aus dem Winter, hervorgehen soll. Man sieht, daſs auf diese Art die abstoſsende Kraft nur weiter hinausgeschoben ist, indem zu dieser neuen Schöpfung, um die zusammengestürzten Massen wieder zu trennen, eine chemische Zerreissung (Explosion) ganzer Welten nothwendig wird. Ein unermeſslicher Gedanke! nach seinem ganzen Umfange kaum zu erfassen; wohl schwerlich aber im Sinne gedacht der groſsen Natur, welche, gerade bei ihren schönsten und erhabensten Arbeiten am mindesten gewaltsam oder geräuschvoll, vielmehr durch stilles Fortwirken und Umbilden die heilige Ruhe ihres Schöpfers zu verkündigen scheint.

In dem Begriff eines weltmagnetischen Systems ist die Vorstellung von abstoſsenden Kräften, welche Herschel zuletzt blos zur gewaltsamen Trennung eingestürzeter Weltsysteme herbeiruft, schon ursprünglich enthalten. Und daſs diese abstoſsende Kraft wirklich nicht blos zuletzt nach dem Welteinsturze, sondern schon jetzt mit stiller Gewalt fort-

dieselbe Idee vor: „Diese Sternhaufen, sagt er an einer Stelle, mögen, wenn ich mich so ausdrücken darf, *die Laboratorien des Weltalls* seyn.“

wirkend thätig in der grofsen Natur und daher als eine kosmische anzusehen sey, diefs zeigte deutlich der letzte grofse Komet, wovon schon Bd. 7. S. 307 dieses Journals die Rede war. Eine abstofsende Kraft kann nun, als eine durch Erfahrung bewiesene, mit eben der Sicherheit als die anziehende, wie in der gemeinen auch in der höheren Physik, angenommen werden, und mich dünkt, dafs solches keine geringe Stütze für eine Theorie sey, welche aus magnetischem Gesichtspunkte das Weltall betrachtet.

Zur Erleichterung des Ueberblickes will ich noch die Hauptsätze, welche aus der vorhergehenden Untersuchung hervorgehen, in wenige Worte zusammenfassen:

Resultate.

1. Die Zahlen 864, 1296, 1728 und 4320, denen gemäfs sich die magnetischen Pole umdrehen, gehören zu den berühmten indischen und lassen sich durch Interpolation in eine Reihe bringen, welche gleichfalls in ihren ersten acht Gliedern aus indischen Zahlen besteht.

2. Diese Reihe, welche wir, da wenigstens die Hälfte ihrer ersten acht Zahlen von entschiedener magnetischer Bedeutung ist, die magnetische nennen, giebt auf die Potenz $\frac{2}{3}$ in ihren einzelnen Gliedern erhoben, die Reihe der Trabantenumlaufszeiten. Doch entziehet sich jedesmal der letzte Trabant dem Gesetz, weil er in planetarische Natur übergeht; und bei den Uranustrabanten zeigen schon die drei letzten Monde eine dem planetarischen Gesetz entsprechende Entfernung.

3. Es sind aus mehreren Gründen Mondasteroiden anzunehmen, deren Standpunkt dem der Asteroiden in der Planetenwelt analog ist. Auch werden secundäre Monde um die äufsersten in Planetennatur übergehenden Trabanten in vieler Hinsicht wahrscheinlich.

4. Das berühmte Gesetz der harmonischen Bewegungen unter den drei ersten Jupiterstrabanten läfst sich gleichfalls als ein bei den ersten Saturnsbegleitern zu Grunde liegendes nachweisen und ist auch bei den Uranusmonden (wo aber die ersten beiden von Herschel, wie es scheint, unter günstigen Umständen schon einmal wahrgenommenen Monde einzuschalten sind) angedeutet; folglich als ein allgemeines zu betrachten.

5. Keplers weltharmonische Gesetze finden ihre Anwendung auch bei den neuentdeckten Planeten.

6. Die magnetische Reihe, welche auch als Distanzenreihe der Trabanten dargethan wurde, ist in ihren ersten Gliedern, so weit sie nämlich hier vorkommt, musikalisch aufgefafst, zugleich die Reihe der bei Anschlagung eines Grundtons nachtönender Consonanzen und zwar der harmonischen Dreiklänge.

7. Dieselbe Reihe giebt, auf die Potenz $\frac{2}{3}$ erhoben, die Reihe der planetarischen Umläufe; wobei jedoch eine Correction aus der Axendrehung der Planeten nöthig ist, wozu bei den von Trabanten begleiteten noch ein auf die Monde sich beziehender Factor kommt. Hiemit wird zugleich ein Zusammenhang nachgewiesen zwischen der Planeten Rotation und Revolution.

Chemische Untersuchung des Bergmehls von Santa Fiora.

Von

KLAPROTH.

Daſs man in den Zeiten des alten Roms die Kunst auf Wasser schwimmende Ziegel zu bereiten, gekannt und ausgeübt habe, ist nach dem, was *Plinius*, *Vitruvius* und *Strabo* darüber erwähnen, wohl nicht zu bezweifeln; obgleich bis jetzt noch kein wirkliches Beispiel eines aufgefundenen Ueberbleibsels davon bekannt geworden ist.

Plinius nennt *Pitane*, eine asiatische Stadt, imgleichen *Calentum* und *Mazilua* in Spanien, als Orte, woselbst schwimmende Backsteine angefertigt worden. Welcher Art Erde man sich dazu bedient habe, darüber lassen uns jene Schriftsteller in Ungewiſsheit; denn daſs sie nach *Plinius*, in einer Art Bimsstein — *Terra pumicosa* — sollte bestanden haben, ist nicht denkbar, da dem Bimssteine keine bindende Eigenschaft beiwohnt.

Dem Hrn. *Giovanni Fabbroni* ist es gelungen, die Kunst schwimmende Ziegel anzufertigen, wieder herzustellen; wozu er eine, bei *Castel del Piano*, unweit *Santa Fiora* zwischen Toscana und dem römi-

schen Staate, vorkommende Erde tüchtig gefunden hat. Diese Erde bildet daselbst, unter einer braunen, mit verrotteten Pflanzentheilen angeschwängerten Erdschicht, ein Lager, aus welchem sie unter dem Namen *Mondmilch* (*Latte di Luna*) gefördert und, zum Putzen metallener Geräthe angewendet wird. Frisch gegraben ist sie feucht und ein wenig zähe. Durchs Austrocknen an freier Luft und der Sonne verliert sie die Zähigkeit und wird völlig weifs. Nach *Santi's* Beobachtung erscheint sie unter einer scharfen Glaslinse als ein Haufwerk kleiner glänzender Nadeln, dem unbewafnetem Auge nicht erkennbar.

Die von *Fabbroni* gegebenen Nachrichten, diese Erde betreffend, machen den Gegenstand einer, in der Gesellschaft der Freunde des Ackerbaues zu *Florenz* 1791 gehaltenen, Vorlesung aus, welche ins Teutsche übersetzt, in von *Crell's chemischen Annalen* von 1794. 2. B. S. 199. befindlich, und hieraus im Auszuge in das *Journal des Mines* No. XII. p. 62. übergegangen ist.

In den neuern Mineralsystemen finden wir diese Erde unter dem Namen *Bergmehl* (*Farina fossilis*) den bittererdigen Fossilien beigesellet; *Haüy* nennt sie: *Talc pulverulent silicifère*; *Tondi: Talc farineux*, und *Bróchant* ist geneigt, sie als eine Abänderung des Meerschaums zu betrachten.

Diese Classification stützet sich auf die von *Fabbroni* mitgetheilte Analyse derselben, nach welcher die Bestandtheile und deren Verhältnisse als das mittlere Resultat von mehreren Untersuchungen seyn sollen;

Kieselerde 55; *Bittererde* 15; *Wasser* 14; *Alaunerde* 12; *Kalkerde* 3; *Eisen* 1.

Der von *Fabbroni* beigefügten Versicherung ungeachtet, daſs diese Untersuchung mit der gröſsten Vorsicht angestellt worden, lieſs sich doch einiger Zweifel an deren Richtigkeit um so weniger unterdrucken, da der hiebei befolgte Untersuchungsweg nicht angezeigt worden; daher eine Prüfung dieser Analyse nicht überflussig schien.

Die Farbe dieses Bergmehls ist graulichweiſs; es bestehet aus feinerdigen, losen, sanft und mehlartig anzufühlenden Theilchen, die so leicht sind, daſs sie einen gegen sechsmal gröſsern Raum, als ein gleiches Gewicht trockner Quarzsand, ausfüllen.

A.

Hundert Gran des Bergmehls wurden bis zum Glühen erhitzt. Das lockere Volum war nur wenig vermindert; die Farbe war in Fleischroth übergegangen, und am Gewicht waren 12 Gran verloren, welche als Wassergehalt in Rechnung kommen.

B.

a) Die Hälfte der geglüheten Erde wurde im Platintiegel mit Kalilauge, welche vom Kali das zwiefache Gewicht der Erde enthielt, eingedickt und damit geglühet. Die rückständige, hellgraue, locker aufgeblähete Masse wurde mit Wasser übergossen, mit Salzsäure übersättigt, und zum trocknen Salze eingedickt. Die nach dessen Wiederauflösung rückständige *Kieselerde*, welche, nachdem sie ausgesüſst und geglühet worden, blendend weiſs und sehr locker erschien, wog 59½ Gran.

b) Die salzsaure Auflösung wurde heiſs dur kohlensaures Natrum gefällt, und der braune Ni derschlag durch Kalilauge zerlegt. Die aus der let tern wieder hergestellte, gereinigte und geglüh *Alaunerde* wog 2½ Gran. Der von der Kalilau nicht aufgenommene Theil wog nach dem Aussüſs und Glühen 1½ Gran, und bestand in *Eisenoxyd*.

C.

Die zweite Hälfte wurde mit Salzsäure gekoch und die filtrirte Auflösung durch Ammoniak gefäll Nach Sonderung des Niederschlags wurde die Flü sigkeit zum trocknen Salze abgeraucht; welches sic ohne Rückstand verflüchtigte.

Diesem nach bestehet das *Bergmehl* von *Santa Fl ora* aus:

Kieselerde	- - - - -	79
Alaunerde	- - - - -	5
Eisenoxyd	- - - - -	3
Wasser	- - - - -	12
		99.

Die groſse Abweichung des Resultats dieser An lyse von dem, von *Fabbroni* dargelegten, gewäh ein abermaliges Beispiel von den so häufigen Misle tungen, denen sich die Mineralogen, bei Gründun systematischer Classificationen auf unbewährte An lysen, aussetzen. Den Fortschritten der Wisse schaft ist dieses eben so nachtheilig, als andererse der Wahn, daſs man in Bestimmung anorganisch Naturkörper mit der äuſsern Charekteristik alle allenfalls noch mit einiger Beachtung der physisch Eigenschaften, ohne Beihülfe der Chemie, ausreich könne.

Das Bergmehl enthält keine Spur von Bittererde; gehört also keineswegs in die Bittererden-Ordnung, noch weniger zur Gattung des Talks selbst. Dagegen nähert es sich demjenigen Fossil, dessen Analyse ich, unter dem Namen *Kieselguhr*, mitgetheilt habe *), so sehr, daſs beide nur als Varietäten Einer Gattung zu betrachten sind. Es wäre gleichgültig, welchen von beiden man zum Gattungsnamen wählen wollte; um jedoch Verwechselung mit *Bergmilch* (*Kalkguhr*), von Einigen ebenfalls Bergmehl genannt, zu vermeiden, würde wohl *Kieselguhr* vorzuziehen seyn.

*) *Beiträge z. chem. Kenntn. d. Mineralkörper* V. B. S. 112.

Klaproth.

Ein Vorschlag zur Verbesserung des Eisen-Frisch-Prozesses *)

Von

J. J. PRECHTL,

Direct. und Profess. zu Wien.

A. *Einige vorläufige Bemerkungen.*

1. Es ist kaum zu bezweifeln, daſs die Verbindung des Eisens mit Kohle (oder ihrer metallischen Grundlage) der gewöhnliche Grund seiner drei Hauptverschiedenheiten, als weiches Eisen, Stahl und Roheisen sey. Roheisen wird gewöhnlich um so grauer mit je mehr Kohlen es geschmolzen worden; und je grauer es ist, desto mehr läſst es gewöhnlich, be

*) Dieser Aufsatz ist ein, mit Rücksicht auf einige neuere Erfahrungen, gemachter Auszug einer Abhandlung, die bereits vor 3 Jahren (im May 1810) geschrieben; und damals auf Verlangen, einem bedeutenden Hüttenwerke übergeben worden, welches Versuche im Groſsen darüber anstellen wollte. Die zu jener Zeit eingetretenen, die Eisenproduction drückenden, Umstände haben die Ausführung jenes Vorhabens verhindert. P.

seiner Auflösung in Säuren, Graphit zurück. Weiches Eisen mit Kohlenstaub geglüht, wird zu Stahl (Cementstahl); damit geschmolzen, zu Roheisen.

2. Der Kohlenstoff kann jedoch nicht als der einzige Stoff, der in seiner Verbindung mit dem weichen Eisen, dasselbe in Stahl oder Roheisen verwandelt, angesehen werden. Oefters geht diese Umänderung vor, ohne dafs Kohle überhaupt, oder in gehöriger Menge, vorhanden ist. Oft giebt es Roheisen, zumal grelles, das bei seiner Auflösung entweder gar keinen Graphit, oder nur so wenig, als manches weiche Eisen zurückläfst. Weiches Eisen in schwarzem Manganoxyd geglüht, wird zu Stahl (*Rinmanns* Geschichte des Eisens I. 250); weiches Eisen unter einer Glasdecke einer heftigen Weifsglühhitze ausgesetzt, wird spröd und zu Roheisen; weiches Eisen unter einer Decke von Kreide und Thon wird, nach Clouet, zu Stahl. Manches Roheisen (das manganhaltige) nimmt, auch mit viel Kohle geschmolzen, schwerer eine graue Farbe an, während anderes auch mit weniger Kohle leicht grau wird. Die blose Art der Erkältung hat oft bedeutenden Einflufs auf die Farbe des Roheisens. Graues Roheisen wird beim Giefsen in eine kalte Form weifs und hart. Ferner lassen die meisten Roheisenarten, bei ihrer Auflösung in Säuren, nicht blos Kohle (Graphit); sondern auch Kieselerde, Bittererde, Kalkerde, Thonerde, Braunstein u. s. w. zurück.

3. In Bezug auf den Stahl spielt überdem der Braunstein (Manganoxyd) eine sehr entscheidende Rolle. Nach *Bergmann* und *Gazeran* enthält jeder gute Stahl Braunstein (Mangan); nur manganhaltiges

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiesglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, daſs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäſse, verhältniſsmäſsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältniſs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse) die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden. Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozeſs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium zurück, daſs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozeſs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozeſs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiefsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, dafs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäfse, verhältnifsmäfsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältnifs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozefs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium, zurück, dafs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozefs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozefs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande, nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiefsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, dafs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäfse, verhältnifsmäfsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältnifs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse) die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden. Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozefs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium zurück, dafs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozefs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozefs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiefsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, dafs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäfse, verhältnifsmäfsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältnifs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozefs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium, zurück, dafs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozefs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozefs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiefsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, dafs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäfse, verhältnifsmäfsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältnifs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse) die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden. Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozefs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium zurück, dafs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozefs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozefs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiefsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, daſs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäſse, verhältniſsmäſsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältniſs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden. Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozeſs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium, zurück, daſs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozeſs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozeſs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Gufsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn mufs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spiefsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, dafs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäfse, verhältnifsmäfsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältnifs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozefs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium, zurück, dafs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozefs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozefs des Roheisens.

(aus braunsteinhaltigen Eisensteinen verschmolzenes) Roheisen kann mit Vortheil zu Schmelzstahl verarbeitet werden, während manganfreies Roheisen durch dieselbe Operation Schmiedeeisen liefert. Guten und dauerhaften Cementstahl kann man nur aus manganhaltigem Stabeisen (z. B. dem Schwedischen, oder Steiermärker) bereiten, während Cementstahl aus manganfreiem Eisen durch das Anlassen und Gerben bald weich wird. Weiches Eisen, mit Braunstein und Kohle geschmolzen, wird zu Guſsstahl; ohne Braunstein zu Roheisen.

4. So wie das Mangan in diesen Fällen mit dem Eisen im metallischen Zustande (nicht als Oxyd) in Verbindung seyn muſs; eben so müssen auch die Kohle und die vorher erwähnten erdigen Stoffe im metallischen Zustande. nämlich die erstere in unbekannter metallischer Form (Kohlenstoff?), letztere als Silicium, Aluminium, Calcium u. s. w. damit in Verbindung seyn. Die Verbindung mit diesen höchst oxydablen (aus ihren Oxyden schwer reducirbaren) metallischen Stoffen scheint nun überhaupt dem weichen Eisen die Zustände des Stahls und Roheisens zu geben; so wie auch das Eisen durch Zusammenschmelzen mit etwas Spieſsglanz oder Zinn gleichfalls eine stahlartige Beschaffenheit erhält. Hieher gehören *Berzelius* und *Stromeyers* Versuche über die Reduction der Kieselerde und die Verbindungen des Siliciums mit dem Eisen.

5. Der Vorgang bei den Umänderungen des weichen Eisens in Stahl und Roheisen, und dieser in jenes ist also folgender. Die Kohle wirkt in hoher Temperatur auf das Eisenoxyd desoxydirend, und reducirt daher dasselbe, indem sie in Kohlenoxydgas

oder Kohlensäure übergeht. Das metallische Eisen selbst aber wirkt in hoher Temperatur desoxydirend auf die Kohle und die erdigen Substanzen, und reducirt sie so weit, dafs ihre metallische Basis mit dem Eisen, das selbst im Gegensatze mit jener Umänderung nun, dem Gesetze der Polarität gemäfse, verhältnifsmäfsige Veränderung erleidet, in Verbindung tritt, und ihm nach Verhältnifs dieses Gegensatzes (mit welchem die Quantität der Beimischungen im Verhältnisse steht) Roheisen und stahlartige Eigenschaften ertheilt. Unter jenen Substanzen scheiden sich durch Oxydation (z. B. durch Glühen unter Luftzutritt oder Schmelzen vor dem Gebläse) die Metalle der Erden für sich am leichtesten als Oxyde wieder aus, schwerer das metallische Substrat der Kohle, und, der Erfahrung nach, am schwersten das Mangan, in geringer Menge noch mit Kohle, oder einem der obigen Metalle mit dem Eisen verbunden. Während daher ein blos Kohle und die Metalle der Erden enthaltendes Roheisen durch Oxydation im Feuer (den Frischprozefs) zu weichem Eisen wird, indem jene Stoffe sich im oxydirten Zustande ausscheiden: so bleibt, bei ähnlicher Behandlung eines manganhaltigen Roheisens, noch soviel Mangan und Kohle, oder mit diesen fester verbunden, noch etwas Silicium zurück, dafs das Eisen als Stahl erscheint. Die vorher noch weiter angeführten Erscheinungen lassen sich ebenfalls hiernach erklären.

6. Der Frischprozefs, oder die Art, das Roheisen in weiches Eisen zu verwandeln, von dem es sehr viele Abänderungen giebt, ist, als der entgegengesetzte des Hohenofenprozesses, der eben erwähnte partielle Oxydationsprozefs des Roheisens.

Wir betrachten hier den gewöhnlichen Prozefs der teutschen Frischhütte für graues oder lichtgraues Roheisen. In diesem wird auf dem Frischheerde die Ganz oder das Frischstück an dem einen Ende vor dem Gebläse eingeschmolzen, wobei sich zugleich ein Theil des Metalles, durch den kalten Luftstrom getroffen, oxydulirt, und als Schlacke abfliefst, welche im Niederfliesen die Asche der Kohlen mit aufnimmt und das im Tümpel fliesende Roheisen bedeckt. Letzteres wird umgerührt, mit den Schlacken vermengt, oder aufgebrochen und abwechselnd vor die Form gebracht. In diesem Conflicte der eisenoxydulhaltigen Schlacken (Frischschlacken) mit dem Roheisen, oxydiren sich der mit ihm verbundene Kohlenstoff, das Silicium, Calcium, Mangan, Chrom u. s. w. die es enthält, während das Oxydul der Schlacke sich zum Theil desoxydirt. Die Oxyde der erwähnten metallischen Stoffe, gehen mit in die Schlacken, während Kohlensäure und Kohlenoxydgas sich entbinden, und ein Aufbrausen der frischenden Masse verursachen, wobei letzteres auf der Oberfläche mit bläulicher Farbe verbrennt. Das Eisen wird in dem Maase, als es sich nun frischt, unschmelzbar, ballt sich, wird zu einer Luppe zusammengeknetet und unter den Frischhammer gebracht

7. Bei diesem Prozesse ist die entstandene Schlacke von zweifacher Beschaffenheit. Die eine, welche sich im Frischen des Roheisers desoxydirte, hat den gröfsten Theil ihres Eisengehalts verloren, (*Rohschlacke*); die andere aber (*Frischschlacke*) als von dem Frischprozesse selbst überschüssig, enthält noch einen grofsen Theil Eisenoxydul (80 bis 90 Pro-

cent), da ihr Sauerstoff zum Frischen nicht mehr verwandt werden konnte. Die erstere erscheint daher zu Anfang der Operation; die zweite zuletzt. Das Roheisen erleidet dabei einen Abbrand von 20 bis 25 Procent, welcher in die Frischschlacken übergegangen ist.

7. Man erklärt diesen Prozefs gewöhnlich so, dafs durch das Gebläse unmittelbar eine Oxydation des Kohlenstoffs und der übrigen heterogenen metallischen Stoffe bewirkt werde, und sieht dabei die Bildung der Frischschlacken als ein unvermeidliches Nebenübel an. Allein es ist nicht denkbar, und allen ähnlichen Erscheinungen entgegen, dafs eine mit einer gröfseren leicht oxydirbaren Masse chemisch verbundene oxydirbare Substanz durch Wirkung von Luft und Hitze sollte oxydirt werden können, ohne die ganze Masse mit zu oxydiren; so dafs in diesem Falle nicht nur die eingemischten metallischen Substanzen oxydirt, sondern auch die ganze Roheisenmasse verschlackt werden müfste. Es sind vielmehr die Frischschlacken, oder das geschmolzene Eisenoxydul selbst, welche den ganzen Frischprozefs einleiten und vollenden. Indem nämlich das geschmolzene Roheisen mit einer Lage von Frischschlacken im Conflicte sich befindet, so entsteht durch diese Berührung zweier bei hoher Temperatur im starken galvanischen Gegensatze sich befindender Stoffe ein Streben des (electrisch positiven) Roheisens zur Oxydation, und, im Gegensatze damit, ein Streben des Eisenoxyduls zur Desoxydation. Jene Oxydationstendenz des Roheisens mufs zunächst die oxydableren ihm beigemischten Stoffe (und hier nach

der, oben 5., erwähnten Stuffenfolge) *) afficiren, und das Roheisen zerfällt dann in weiches Eisen und in die Oxyde jener Stoffe, eben so, als schwefelsaures im galvanischen Conflicte wieder in Schwefelsäure und Kali zerfällt, die sich nach entgegengesetzten Polen zurückeziehen.

Da nun, während dieser Einwirkung der Frischschlackendecke, ihre untere Fläche desoxydirt (zu Rohschlacke) wird, indem ihr Eisengehalt in die frischende Masse übertritt: so würde durch die damit eintretende Indifferenz die Wirkung aufhören, wenn nicht durch Umrühren oder Aufbrechen das Roheisen mit neuer Frischschlacke in Berührung gebracht würde.

8. Der vortheilhafte Einfluſs der Frischschlacken und alles Eisenoxyduls (Schmiedesinters) beim Frischen ist überdem längst praktisch anerkannt: auch gründet sich der (ehemalige?) englische Tiegel-Frischprozeſs darauf. Stellt man in geschmolzene Frischscklacken in einem Tiegel ein dünnes Roheisenstück; so frischt es, auch ohne Luftzutritt. Dünngegossene Arbeiten von Roheisen, in Asche oder feinen Sand gepackt und lange geglüht, überziehen sich auf der Oberfläche mit Glühspan, und werden unter dieser Decke weich, ohne daſs eine Schmelzung eintritt.

---

*) Man vergleiche hiebei dasjenige, was über die Begründung des chemischen Prozesses durch den galvanischen in meiner Abhandlung über die Modificationen des electrischen Leitungsvermögens (*Gilberts* Annalen der Physik 1810, 5. St. S. 42—44. u. 67—73) gesagt worden ist.

Das Wesentliche des Frischprozesses beruht also darauf, daſs durch die Verschlackung eines Theiles des zu frischenden Roheisens soviel Frischschlacken gebildet werden, um das Roheisen mit demselben so lange im Conflicte zu erhalten, bis die Verfrischung erfolgt ist.

B. *Vorschlag.*

9. Bei dem gewöhnlichen Frischprozesse würde daher nichts zu ändern seyn, wenn die Menge der erzeugten Frischschlacken der Menge des durch dieselbe zu verfrischenden Eisens im Frischheerde, jederzeit genau proportional wäre. Dieses ist aber weder durch die Richtung der Form, und die Stärke des Gebläses, noch durch die Arbeitsart selbst möglich. Die überflüssig erzeugten Frischschlacken verursachen aber nicht nur einen Verlust an Metall, sondern auch einen überflüssigen Aufwand an Brennmaterial.

10. Eine vollkommenere Frischmethode scheint also dadurch erreicht zu werden, daſs man die beiden Vorgänge bei denselben, das Verschlacken und das Frischen, in *zwei abgesonderte Operationen theilt*, welche in zwei besonderen Abtheilungen des Frischheerdes vorzunehmen wären. Die eine Abtheilung würde dem jetzt üblichen Frischheerde gleichen, und in derselben die Richtung der Form und die Art der Arbeit zuerst vorzüglich zur Oxydation des geschmolzenen Metalls wirken, so daſs hauptsächlich Schlackenbildung aus dem vorgelegten Roheisen vor sich geht; wobei dann alle übrigen im Hüttenwerke vorfindlichen alte Frischschlacken, Hammerschlacken u. s. w. mit aufgegeben werden können.

Die 2te Abtheilung würde einen Cupoloofen (Flan
menofen) bilden, um darin das Roheisen mitte
Flammenfeuer in Fluſs zu bringen. Aus dem Tun
pel dieses Kupoloofens wird vermittelst eines Stichl
ches eine Communication mit dem eigentlich
Frischheerde (Schlackenheerde) bewirkt. Di
Schmelzung mit Flammenfeuer bereitet das Ei
bereits zur leichtern Frischung vor *). Ist nun
dem Schlackenheerde eine gehörige Quantität Sch
cke in den Fluſs und mit dem bereits darin befind
chen Roheisen in das Kochen gekommen: so w
aus dem Cupoloofen jederzeit soviel Roheisen in d
Schlackenherd nachgelassen, als hinlänglich ist,
die überschüssigen Frischschlacken zu zersetzen u
ihren eigenen Eisengehalt sammt dem Roheisen zu
Frischen zu bringen. Während der Zeit werd
die Rohschlachen stets abgelassen, aber nie
Frischschlacken selbst. Während der Frischer
gefrischte Eisen (nach der gewöhnlichen Weise)
Heerde vereinigt, und eine Luppe unter den Ha
mer bringt, dauert die Frischung der übrigen
schmolzenen Massen beständig fort, nämlich n
Bildung der Schlacken, und der neue angemess
(lieber zu kleine als zu groſse) Zufluſs des zu ih
Zersetzung nöthigen Roheisens.

11. Auf diese Art werden bei diesem Proze
gar keine Frischschlacken, sondern nur Rohsch
cken, die unbeträchtlich wenig Eisen enthalten,

*) Statt desselben könnte auch ein Cupoloofen errichtet w
den, im welchem die Umschmelzung des Roheisens
etwa dem gleichen Gewichte Kohlen durch ein Gebläse
werktstelligt würde.

halten werden. Man hat überdem den Vortheil, Meister des ganzen Prozesses zu seyn, und denselben nach Willkühr lenken zu können. Dafs dabei 20 bis 25 Procent an ausgebrachtem Metall gewonnen würde, bedarf keiner Erinnerung.

12. Man sieht leicht ein, dafs bei diesem Prozesse das Brennmaterial, welches zum Umschmelzen des Roheisens erfordert wird, ganz in Ersparung gebracht werden könne, wenn diese Frischanstalt mit dem Hohofen selbst in Verbindung gebracht würde. In der Nähe des Hohofens müfsten nämlich in einem besonderen Heerde Frischschlacken, Hammerschlacken und allerlei Eisenoxyd, mit Zusatz von etwas Kalk und gepochtem Quarz, oder auch in Ermangelung vorräthiger Frischschlacken das Roheisen selbst, wie in dem vorher beschriebenen Prozesse zu Frischschlacken geschmolzen werden; in welchen Heerd dann von Zeit zu Zeit aus dem Hohofen die nöthige Quantität Roheisen abgelassen würde, um durch dessen Bearbeitung mit den Frischschlacken, sowohl diese selbst, als jenes in den Zustand des weichen Eisens zurückezubringen. Sind bereits Frisch- und Hammerschlacken genug vorhanden, um das Frischen mit denselben besorgen zu können: so würde dieser Heerd am vortheilhaftesten als ein Kupolofen (Flammenofen) aufgeführt werden können, dessen Sohle aus einer Erhöhung (Altar) und einer Vertiefung (Tümpel) besteht. Auf der Erhöhung werden die Schlacken mit etwas Zusatz vermittelst der Stichflamme geschmolzen, so dafs sie in den tiefer liegenden Tümpel, dessen Oberfläche gleichfalls von der Flamme bestrichen wird, abfliesen. Zu dies Tümpel führt durch die Wand eine Oeffnung, di

welche in demselben nicht nur leicht operirt, s
dern auch die Frische herausgenommen werden k
auch die Rohschlacken abgezogen werden. Ver
telst einer von der andern Seite mit dem Hoh
Statt findenden Communication, wird die zum
schen nöthige, der Schlackenmenge proportion
Quantität Roheisen in diesen Tümpel gelassen
in demselben durch gehörige Vermengung mit
Schlackenflusse gefrischt; wobei der Frischer ü
gens eben so zu verfahren hätte, wie auf dem
wöhnlichen Frischheerde.

13. Bei dieser Frischmethode fänden nicht
die vorher (11) bereits erwähnten Vortheile St
sondern es würde auch jene Feuerung erspart, we
in der gewöhnlichen Methode zum Schmelzen
Roheisens selbst erfordert wird. Ueberdem hat
den Vortheil, die ganze Feuerung mit Holz betre
zu können, was, bei den gewöhnlichen Verkohlu
methoden, einen nicht unbedeutenden Gewinn g
mufs; endlich scheint dabei die Frischarbeit s
ungleich schneller von Statten gehen zu müssen
dafs in derselben Zeit und von denselben Arbei
ein ungleich gröfseres Quantum Frischeisen au
bracht werden kann.

14. Bei der gewöhnlichen Frischmethode
frischt man (vom manganhaltigen Roheisen, da
der Regel weifs ausgeschmolzen wird, hier abgese
graues oder halbirtes Roheisen, weil weifses Rohe
sich leichter verschlackt, daher bei gleicher Sor
einen gröfsern Abbrand giebt. Weil überdem
graue (lichtgraue) auch zum Gufse das tauglic
ist, so wird daher gewöhnlich und ohne Zweifel
Ersparung an Kohlen, anderer Umstände nich

nken, im hohen Oefen von 30 bis 40 Fufs ausge-
ıolzen. Für den Gufs werden diese Oefen immer
vorzüglichsten. Da jedoch in der vorgeschlage-
Frischmethode ein weifses Roheisen (da der so
erwähnte Umstand wegfällt) in der Anwendung
kmäfsiger ist: so könnte man die ganze Gufs-
Frisch-Operation in der Hütte abtheilen, im
: der hohe Ofen blos durch Gufswerk (ohne in
Zwischenzeit Gänze liefern zu müssen) beschäf-
werden könnte, und für den Frischheerd oder
:h-Cupolofen einen eigenen niedrigern Ofen (von
s 18 Fufs) errichten, um in demselben bei leicht-
iger Beschickung grelles Roheisen für die Frisch-
auszuschmelzen. Doch hängt es, wie gesagt,
den Umständen ab, ob der durch diese Einrich-
entspringende Vortheil in Erwägung zu ziehen
:.

Ein neues dreifaches Salz aus zwei Säuren und einer Grundlage gebildet

von

GEIGER,

Apotheker zu Karlsruh.

Aus der Lauge des Rückstandes von der Bereitu der Salzsäure aus salzsaurem Natrum erhielt ich, na Abscheidung des meisten schwefelsauren Natrum nachdem die überschüssige Schwefelsäure durch Ka neutralisirt und der Gyps abgesondert war, dur Hinstellen derselben in eine Temperatur von — 2 l 3° Reaumur ein Salz, welches sich durch folgen Eigenschaften auszeichnet:

Es bildet durchsichtige rechtwinkliche, länglic oder auch Quadrat-Tafeln von der Gröfse ¼ bis ½ Zo deren Dicke kaum ½ Linie beträgt; mitunter auch ga kleine Krystalle, die im Verhältnifs dicker sind u sich der kubischen Form nähern. Sein Geschma ist kühlend, dem schwefelsauren Natrum ähnlich. A warmer Luft zerfällt es sehr leicht. Bei 16° Rea mur erfordert es 2 Theile Wasser zur Lösung; vo kochenden noch nicht sein gleiches Gewicht; dur

bkühlen der gesättigten heißen Lösung entstehen ewöhnliche Krystalle des schwefelsauren Natrums.

Die Prüfung mit Reagentien zeigte, daſs es eine erbindung von Schwefelsäure, Salzsäure und Naum sey.

Zur Ausmittelung des Quantitativen dieser Beandtheile wurden

) 100 Gr., durch Waschen mit rektificirtem Weingeist und Wasser und Abtrocknen zwischen Löschpapier, von aller anhängenden Kochsalzlösung wohlgereinigtes krystallinisches Salz mit 400 Gran destillirtem Wasser aufgelöset, und der Lösung so lange salpetersaure Silberauflösung zugesetzt, als noch ein flockiger Niederschlag erfolgte; derselbe wohl ausgesüſst und scharf getrocknet wog ¾ Gran.

) 100 Gran desselben Salzes wurden aufgelöst, so lang als noch Trübung entstand, mit salzsaurem Baryt versetzt; der ausgesüſste und getrocknete Niederschlag wog 70 Gran.

) 20 Gran krystallinisches Salz wurden zum gänzlichen Zerfallen auf einen warmen Ofen gelegt; sie verloren 11 ½ Gran an Gewicht; einem halbstündigen Rothglühen ausgesetzt verloren sie hierauf an Gewicht nicht merklich.

Es enthalten aber nach der Analyse von Berzeius (B. 7. S. 204 u. 211. dieses Journals) 100 Theile chwefelsaurer Baryt 34,48 Theile Schwefelsäure, und 100 Theile salzsaures Silber 19,035 Salzsäure. So ären demnach die Bestandtheile dieses Salzes in 100 Theilen

23,800 Schwefelsäure
0,176 Salzsäure
18,524 Natrum
57,500 Krystallisationswasser

Die Bedingungen unter denen sich dieses Salz bildet scheinen vorzüglich zu seyn,

dafs eine gesättigte mit einer verhältnifsmäfsig geringen Menge schwefelsauren Natrons versetzte Lösung des salzsauren Natrons einer Temperatur unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt werde.

Aus einer 8 Unzen salzsaures und 1 Unze schwefelsaures Natrum enthaltenden Lösung erhielt ich ähnliche Tafeln, die aber mit säulenförmigen Krystallen untermischt waren. Die Menge der Masse mag wohl auch Einflufs auf die Bildung dieses Salzes haben. Die Salzlösung die mir es lieferte mochte ungefähr 6 Pf. betragen.

Nachschreiben des Herausgebers.

Die Doppelsalze aus zwei Säuren und einer Base sind bekanntlich noch wenig untersucht. Berzelius glaubte anfänglich ein solches gebildet zu haben, als er eine Auflösung des arseniksauren Bleioxyduls in Salpetersäure durch langsames Verdunsten zum Krystallisiren brachte, in der Absicht saures arseniksaures Blei zu erhalten. Er erkannte nämlich dieses Salz vielmehr als eine Verbindung des arseniksauren und salpetersauren Bleioxyduls. Dasselbe wurde indefs nicht nur vom Wasser zersetzt, indem das salpetersaure Bleioxydul sich auflösete und arseniksaure Bleioxydul zu Boden fiel, sondern es zeigte auch

ne unbestimmte Abänderung der Bestandtheile, je nachdem die Mutterlauge, woraus es anschofs, mehr oder weniger concentrirt war. Daher betrachtet Berzelius dasselbe nicht als ein Doppelsalz, sondern blos als einige Vermengung der Krystalltheile des salpetersauren und arseniksauren Bleies.

Das hier erwähnte vom Herrn Apotheker Geiger bereitete und analysirte Salz, wird allerdings auch durch das Wasser zersetzt, indem durch Abkühlung der gesättigten heifsen Auflösung desselben die gewöhnlichen Krystalle des schwefelsauren Natrums erhalten werden. Indefs solches darf keineswegs als Beweis gegen die Eigenthümlichkeit dieses Salzes gelten. Wir wissen, dafs auch saures schwefelsaure Kali bei der Krystallisation aus seiner Auflösung zerlegt wird, und es sind noch viele andere Beispiele von der chemischen Wirkung der Krystallisation bekannt, von denen man die neuesten in den Registern zu diesem Journal zusammengestellt finden kann unter dem Worte *Krystallbildung*.

Ein anderer Einwurf, den man vielleicht hinsichtlich auf den geringen Salzsäuregehalt machen könnte, ist dem H. Verf. nicht entgangen. Er schrieb mir in dieser Hinsicht bei Uebersendung des obigen Aufsatzes folgendes:

„Der obgleich geringe Salzsäuregehalt kann nicht wohl als den Krystallen blos anhängend betrachtet werden, da sie aufs sorgfältigste abgewaschen immer noch Salzsäure durch einen flockigen Niederschlag mit Silberauflösung anzeigten, welcher durch starkes Verdünnen und Erhitzen der Flüssigkeit nicht verschwand. Auch die eigenthümliche durchaus gleiche Form der Krystalle charakterisirt das Ganze als ei-

ne homogene Verbindung und läſst die Idee ei theilweisen Durchdringung nicht zu."

Wir könnten nun noch fragen, ob dieses n Salz den von Berzelius für die Doppelsalze aufgef denen Gesetzen gemäſs (s. B. 7. S. 202 d. J.) gebil sey. Indeſs auch abgesehen davon, daſs entweder den analytischen Angaben des H. Verf., oder bei Berechnung derselben, sich ein Schreibfehler ein schlichen zu haben scheint, wie man beim Nachre nen finden wird, wäre wenigstens erst die Frage beantworten, ob überhaupt dieses Salz ein constar oder gesetzmäſsig sich abänderndes Mischungsverh niſs zeigt und nicht wie das vorhin erwähnte von B zelius dargestellte Salz unbestimmt abwechsele in Bestandtheilen.

Auf alle Fälle bleibt dieses neue Salz in kryst linischer Hinsicht interessant, was schon der H. V in dem vorhin erwähnten Briefe, den er mir hie ber zu schreiben die Güte hatte, heraushebt.] salzsaure Natrum, erinnert er mit Recht, sch nämlich das schwefelsaure disponirt zu haben, se ihm eigenthümliche Form zum Theil anzunehm woraus die viereckige Tafelform entstand. Der H. hatte die Güte, mir eine Probe sehr schöner Kryst von diesem seinen neuen Salze zu übersenden.

Ueber das Verhalten des Kalks zu dem Kiesel- und Thonkali auf nassem Wege und über andere verwandte Gegenstände.

Vom
Bergrathe Dr. DÖBEREINER.

Wird kieselhaltiges kohlensaures Kali (aus Potasche), n Wasser aufgelöst, mit gebranntem Kalk behandelt, o wird jenem von diesem nicht blos die Kohlensäure, ondern auch, wenn letzter im Ueberschufs (etwas eichlicher als zur Trennung der Kohlensäure des kohensauren Kali erforderlich ist) vorhanden, die Kieselıure entzogen, und es läfst sich daher, wie ich mich ft zu überzeugen Gelegenheit hatte, aus Potaschenali ein vollkommen kieselsäurefreies Aetzkali geinnen. Wendet man ferner zur Entkohlensäuerung es Kali gewöhnlichen *thonhaltigen* Kalk an (was in raxi oft geschieht, weil man nicht überall und zu eder Zeit einen reinen Kalk hat), so geht von dieem keine Thonerde an das entkohlensäuerte Kali ber, wie man noch allgemein glaubt, sondern diese leibt, mit Kalk *chemisch* verbunden, neben dem

entstandenen kohlensauren Kalk unaufgelöst zurück. Diese Erfahrung, welche nicht blos ich, sondern auch Bucholz (s. dessen Taschenbuch auf d. J. 1812. S. 156—159) gemacht, beweisen, dafs Kiesel und Thonerde stärker vom Kalk, als vom Kali angezogen und gebunden werden und bestätigen was Guyton in seinen Recherches nouvelles sur les affinités que les terres exercent les unes sur les autres etc. in den Annales de Chemie T. XXXI. p. 246 ff. über diesen Gegenstand ausgesprochen hat. Dieser achtungswerthe Chemiker fand nämlich, dafs Kalkwasser (und auch Baryt- und Strontianwasser) Kiesel- und Thonerde vom Kali trennt — ein Erfolg welcher nach *Berthollet's* Ansicht seinen Grund hat in der Tendenz des Kalks und Kiesels, oder der Thonerde, sich mit einander zu einem im Wasser unauflöslichen Körper (zu künstlichem Tafelspath u. s. w.) zu verbinden. So sehr die Resultate der Versuche Guyton's geeignet sind, die oben angegebenen Erfolge von der positiven Wirkung des Kalks auf kieselhaltiges Kali und der negativen Wirkung des Aetzkali auf thonhaltigen Kalk zu erklären, so bleibt dem strenge prüfenden, bei Wahrnehmung chemischer Erscheinungen nach allen Umständen forschenden Chemiker immer noch die Frage zu thun übrig: Wirkt der gleichsam nur mechanisch im Wasser zertheilte Kalk, in welchem Zustande derselbe zur Entkohlensäuerung des milden Kalis angewandt wird, eben so auf die in Kali aufgelöste Kiesel- (und Thon-) erde wie der im Wasser (chemisch) *aufgelöste* (das Kalkwasser) und wird auch eine gesättigte Verbindung von Kali und Kiesel- (oder Thon-) erde durch Kalk überhaupt *vollständig* zersetzt? Um diese, selbst für die Analyse der

Mineralkörper nicht unwichtige, Frage zu beantworten, unternahm ich folgende (2) Versuche:

A. 5 Loth Kieselkaliauflösung (Kieselfeuchtigkeit), welche genau 60 Gran Kieselhydrat d. h. aus Kieselfeuchtigkeit durch überschüssige Salzsäure gefällte, mit Wasser ausgewaschene und an der Luft getrocknete Kieselerde enthielt, wurden mit 3 Quentchen gebrannten, mit 6 Quentchen Wasser zu Milch gelöschtem Kalk (aus kararischem Marmor) vermischt und das Gemisch in einem Platinakesselchen der Einwirkung des Feuers einer Weingeistlampe ausgesetzt. So wie dasselbe warm wurde, verdickte es sich so sehr, daſs (nach und nach) noch 4 Loth Wasser nachgegeben werden muſsten, um es in einem mäſsig dünnflüssigen Zustande zu erhalten, damit die einströmende Wärme gleichmäſsig aufgenommen werde. Als die flüssige Masse zum aufwallenden Sieden gekommen war, wurde dieselbe auf ein (papiernes) Filter gegeben: es liefen von diesem ohngefähr 5 Loth einer ganz klaren, farbenlosen Flüssigkeit ab, welche 1) höchst ätzend schmeckte, 2) Kalkwasser nicht trübte und 3) auch auf Zusatz von einer bis zu ihrer Uebersättigung oder sauren Reaction gesteigerten Menge Salzsäure und nachherigen Vermischung mit 12 Gran reinen kohlensauren Kali klar blieb, und sich ganz wie reines, kieselfreies Kali (im Wasser aufgelöst) verhielt. Der (oft mit Wasser ausgewaschene) Rückstand verhielt sich gegen Salzsäure wie Tafelspath d. h. er lösete sich in dieser ohne Aufbrausen und mit Hinterlassung gallertartiger Kieselerde auf und zeigte sich bei weiterer Untersuchung kalifrei.

Anmerkung. Es ist bekannt, daſs Kieselkali oder überhaupt nur kieselhaltiges (kleine Menge Kieselerde haltendes)

Kali nicht von Säuren gefällt wird, d. h. keine Kieselsäure in sichtbarer Gestalt ausgiebt, wenn es in vielem (etwa 100 Theilen) Wasser aufgelöst ist, weil letzte selbst im Wasser und, wie es scheint, in den zu ihrer Ausscheidung angewandten starken Säuren auflöslich ist. Ich habe indeſs im reinen *kohlensauren Kali* ein Mittel entdeckt, die kleinste Menge aufgelöster Kieselerde zur Gelatinisirung und somit zur Erscheinung zu bringen. Setzt man nämlich von diesem, in seinem trockenen oder aufgelösten Zustande, mehrere Grane oder Tropfen zu einer mit vielem Wasser gemachten, mit Salz- oder Salpetersäure mäſsig übersättigten (also schwach sauer reagirenden) Kieselkaliauflösung, so wird die aufgelöste Kieselerde sogleich in Gestalt weiſslicher, opalisirender Flocken ausgeschieden. Andere Salze und namentlich solche, welche sich leicht im Wasser auflösen, und von denen man erwarten sollte, daſs sie durch ihre starke Verwandtschaft zum Wasser dieses der in ihr aufgelösten Kieselerde entziehen und so letztere gerinnen machen müſsten, wie z. B. Kochsalz, äussern diese Wirkung nicht und es scheint daher, daſs der angegebene Erfolg nicht sowohl durch eine Abstumpfung oder Sättigung der überschüssigen den Kiesel mit aufgelöst enthaltenen Säure durch die Basis des kohlensauren Kali, als vielmehr durch eine ganz eigenthümliche, noch nicht klar einzusehende Wirkung der Kohlensäure auf die Kieselerde veranlaſst sey. Denn läſst man durch eine Auflösung von Kieselkali, welche mit Wasser so verdünnt ist, daſs keine Säure irgend einen Bodensatz, selbst nicht nach Verlauf von ein paar Tagen, darin hervorbringt, kohlensaures Gas strömen: so wird die Auflösung sehr bald opalisirend, nimmt nach und nach an Undurchsichtigkeit zu und am Ende sondert sich Kieselerde in Flocken ab." (Oersted: in *Gehlen's* Journ. für Chem. u. Phys. Bd. I. S. 290—291.) Als eine merkwürdige Erscheinung muſs ich noch anführen, daſs ein Gemisch aus Thon- und Kieselerde, welches man aus mit einander vermischten Auflösungen des Thon- und Kieselkali gefällt hat, sich in Salz- und Salpetersäure vollkommen auflöset, ohne Kieselerde fallen zu lassen und daſs letztere sich aus dieser Trippelver-

bindung nicht durch kohlensaures Kali, sondern nur dadurch allein trennen läfst, dafs man diese bis zur Trockene verdunstet u. s. w. Schon Chenevix hat dieses Verhalten der Kieselerde und der Thonerde wahrgenommen und es mufs nun untersucht werden, ob durch langsames Verdunsten der aus Kiesel, Thonerde und Salz- oder Salpetersäure bestehenden Auflösungen sich salz- oder salpetersaurer Thonkiesel in Krystallen darstellen lasse; die Natur liefert eine solche, freilich aber nur derbe, Trippelverbindung im Alaunsteine zu *Tolfa*. Diefs und der merkwürdige Umstand, dafs Feldspath bei seiner Verwitterung zu Porzellanerde sein Kali und einen Theil seines Kieselgehalts verliert und diesen Verlust gerade durch so viel Thonerde ersetzt erhält, als die Gewichtstheile des verlornen Kali und Kiesels betragen (s. *Gehlen* über Feldspath und Porzellanerde in diesem Journal Bd. I. S. 447 ff.), machte mich glauben, dafs die Thonerde aus (gleichen Theilen) Kiesel und Kali zusammengesetzt seyn möchte. Um diese Vermuthung zu prüfen, stellte ich folgenden Versuch an: 480 Gran entwässerter (gebrannter) Alaun wurden mit 120 Gran gepulverter Kohle innigst gemengt und das Gemeng in einer bedeckten Probirtute eine Stunde lang der Einwirkung einer bis zum Weifsglühen gesteigerten Hitze ausgesetzt. Das Resultat dieses Prozesses war: eine schwarzgrau gefärbte, schwach zusammenhängende poröse Masse, welche an feuchter Luft nicht entglühte, also kein Pyrophor mehr war. Dieselbe wurde zerrieben und in einem Cylindergläschen mit ohngefähr der zwölffachen Menge Wasser übergossen. Dieses veranlafste ein schwache, aber lang anhaltende Gasentwickelung und die Verbreitung eines starken Geruchs nach Schwefelwasserstoffgas. Als die Masse mit dem Wasser unter öfterem Umrühren 6 Stunden in Berührung gestanden hatte, wurde dieselbe filtrirt. Es lief eine goldgelb gefärbte Flüssigkeit ab, welche Schwefelwasserstoffgas ausstiefs, auf Zusatz von Säure reines Schwefelhydrat (Schwefelmilch) und Schwefelwasserstoffgas, aber keine Spur von Thonerde ausgab, und was merkwürdig ist, nicht scharf und bitter, sondern ganz süfs und alkalisch schwefelich schmeck-

te *), sich übrigens ganz wie eine Auflosung von schwefelwasserstoffigem Schwefelkali verhielt. Der Rücksand auf dem Filter, welcher kohlenschwarz aussah, wurde nun wiederholt mit Wasser ausgewaschen und hierauf in einem Platinatiegel mit gewässerter Schwefelsäure 1 Stunde lang und fast bis zum Verdunsten alles Wassers gekocht. Die saure Masse wurde jetzt mit Wasser verdünnt nnd filtrirt, es lief eine Flüssigkeit ab, welche ganz klar und farbenlos war, stark sauer schmeckte und auf Zusatz von Ammoniak anfangs Alaunmehl und hernach Thonerde fallen liefs. Der Rückstand wurde so lang mit Wasser ausgewaschen, bis dasselbe nicht mehr auf Pflanzenpigmente sauer reagirte, sodann mit Aetznatronlauge im Platinatiegel eingekocht und geglüht. Es wurde dadurch eine grünlich schwarze ungeschmolzene Masse erhalten, welche sich im kochenden Wasser zum Theil auflöste und eine Flüssigkeit bildete, die schwach ätzend schmeckte und auf Zusatz von Säure wieder reine Thonerde ausgab. Der unaufgelöst gebliebene Rückstand verhielt sich wie reine Kohle. Aus den Resultaten dieser Versuche geht hervor, dafs die Thonerde ein selbstständiger, nicht zusammengesetzter Körper sey, denn wäre sie aus Kiesel und Kali zusammengesetzt, so hätte sie in dem obigen Desoxydations- Schwefelbildungs-Prozefs in diese beiden Materien zerfallen müssen. Indessen ist es möglich, dafs in ihr noch ein tertium quid zugegen sey, welches sie zusammenhält und wir dürfen daher noch nicht geradezu wenigstens ihre Einfachheit behaupten. Es wäre in dieser Hinsicht noch

---

*) Als ich vor kurzem versuchte das schwefelwasserstoffige Schwefelkali durch Glühen mit Kohlenpulver in Schwefelkalimetall zu verwandeln, erhielt ich durch Auflösung der geglühten Masse in Wasser eine Flüssigkeit, welche, so lange sie heifs war, eine prächtig dunkelgrüne Farbe hatte, diese aber beim Erkalten und unter Absetzung von Kohle verlor und ebenfalls nicht scharf und bitter, sondern süfs und schwefelig schmeckte. Bloses Schwefelkali mit Kohle geglüht gab diese Erscheinung nicht. *Dbr.*

eine Untersuchung des Glasporzellans zu wünschen. Könnten wir bei unserm kurzen Leben die Prozesse der grofsen Werkstätte der Natur nachahmen, so würden wir gewifs schon gefunden haben, was bis jetzt aus vielen Erscheinungen wir nur ahnen dürfen, dafs alle Erden u. s. w. Producte inniger, bis in die Urelemente eingreifender, Verbindungen anderer Materien sind, die zu zersetzen wir nicht mächtig genug sind.

B. 60 Gran Thonerdenhydrat (aus salzsaurer Thonerde durch Ammoniak gefallte, an der Luft getrocknete Thonerde) wurde in hinreichender Menge Aetzkalilauge aufgelöst und die Auflösung, welche 2½ Loth betrug, mit 3 Quentchen in 2 Loth Wasser vertheiltem gebrannten (kararischen Marmor-) Kalk vermischt. So wie beide Flussigkeiten sich einander berührt und mit einander gemischt hatten, erfolgte eine sichtbare wechselseitige Aufeinanderwirkung der in Berührung gesetzten Materien; das Gemisch verwandelte sich nämlich fast plötzlich in eine homogene kleisterartige Masse. Die so dick gewordene Masse wurde mit Wasser verdünnt, bis zum Sieden erhitzt und hierauf filtrirt. Es lief eine ganz klare, farbenlose Flüssigkeit ab, welche 1) sehr ätzend schmeckt, 2) vom Kalkwasser nicht getrübt wurde und 3) durch Sättigung mit Salzsäure keine Thonerde fallen liefs, sich also wie thonerdefreies Kali verhielt. Der Rückstand wurde mit Wasser so lang ausgewaschen, bis dasselbe kalifrei sich erwies, und hierauf ein Theil davon in Salzsäure geworfen; er löste sich in dieser vollständig auf und aus der Auflösung fällte reines Ammoniak *kalkhaltige* Thonerde, und kohlensaures Ammoniak kohlensaure Kalkerde. Die von Thonerde und Kalk getrennte Flüssigkeit gab durch

Verdunsten Salmiak, welcher sich in der Glühhitze ohne Rückstand sublimirte, folglich kein salzsaures Kali enthielt.

Der Erfolg dieses (B) und des vorhergehenden (A) Versuches lehrt uns:

1) dafs Kiesel- und Thonerde mächtiger und stärker vom Kalk als vom Kali angezogen und gebunden werden;

2) dafs Kiesel- und Thonkaliauflösung nicht blos von dem Wasser aufgelöst, sondern auch von den im Wasser blos mechanisch zertheilten, gebrannten Kalk zertrennt werden;

3) dafs die Zersetzung der Kiesel- und Thonkaliauflösung durch den Kalk nicht blos bis auf einen gewissen Punkt (unvollkommen) sondern vollständig geschieht, wenigstens dann, wenn der Kalk in grofser Menge einwirkt;

4) dafs bei Einwirkung des Kalks auf Kiesel- oder Thonkaliauflösung sich Kiesel- oder Thonkalk bildet und alles mit Thon- oder Kieselerde verbunden gewesene Kali frei und in dem gleichzeitig vorhandenen Wasser aufgelöst erhalten wird;

5) dafs das Verhalten der Kiesel- und Thonkaliauflösung gegen Kalk ganz analog ist dem des aufgelösten *kohlensauren* Kali gegen diese Materie, und endlich

6) dafs man sich zur Darstellung eines Kiesel- und thonerdefreien Aetzkali eines kieselkaltigen Kalis, wie z. B. das Potaschenkali oft beschaffen ist, und des ganz gewöhnlichen thonhaltigen Kalks bedie-

nen kann, jedoch unter der Bedingung, dafs man von letzterem in beiden Fällen etwas mehr anwendet, als zur blosen Entkohlensäuerung des zu schärfenden Kalis erforderlich ist.

Nachdem ich diese Resultate erlangt hatte, ward ich neugierig zu wissen, ob es möglich sey, das Kieselthonnatron, welches bei Reduction der Salzsäure aus Kochsalz durch Thon (und Wasserdämpfe) als Rückstand bleibt, durch Kalk zu zerlegen, und auf diese Art auch das Natron — den andern Bestandtheil des Kochsalzes — zu gewinnen. Um diese meine Neugierde zu befriedigen, veranstaltete ich die folgenden Versuche:

240 Gran ganz trocknes Kochsalz und eben so viel gepülverter Töpferthon, wurden aufs innigste mit einander gemengt, das Gemeng in ein beschlagenes irdenes Rohr, welches durch einen Reverberierofen ging, gegeben und, nachdem an das eine Ende desselben eine kleine Retorte, mit 1 Unze Wasser gefüllt, und an das andere eine ┏ förmige Röhre gekittet war, bis zum Glühen erhitzt. Bei anfangendem Rothglühen entwickelten sich wässerige Dämpfe, welche anfangs gar nicht, bald aber nachher, als die einströmende Hitze intensiver ward, schwach sauer reagirten. Nach 10 Minuten war das Rohr weifsglühend, aber es erfolgten noch keine *salzsauren* Dämpfe. Es wurde nun das Wasser in der, der Röhre angepafsten, Retorte zum Kochen gebracht und der Dunst desselben über das weifsglühende Gemeng geleitet. So wie dieses geschah, ent-

wickelte sich Salzsäure in Wasserdunst aufge
welcher sich in der der ⌈ Röhre angepafsten
Schnee und Kochsalz umgebenen Vorlage zu
bräunlich gelben Flüssigkeit verdichtete. Als
Wasser in der Retorte verdunstet war, und bei
gesetztem Glühen keine Salzsäure mehr ersc
wurde der Prozefs beendigt, der Apparat ausei
der und der geglühte Inhalt desselben herausger
men. Dieser erschien jetzt schwarzgrau gefärbt,
zusammenhängend und ziemlich hart. Er wurd
Pulver gestofsen und 2mal hintereinander, jede
mit 3 Unzen Wasser, ausgekocht. Dieses nahm
nen sehr salzigen Geschmack an, reagirte aber
alkalisch. Durch Verdunsten bis zur Trockne
ferte es 90 Gr. Kochsalz, folglich waren 150
dieses Salzes zersetzt worden, denn 240 — 90 = ,
Die rückständige — von unzersetzt gebliebenem K
salze befreite — pulverige Masse wurde mit 2
gebranntem kararischen Marmorkalk, welcher
her mit 4 Loth Wasser gelöscht worden war,
mengt und das Gemeng einige Zeit (etwa 10 M
ten) lang gekocht, hierauf mit 4 Loth Wasser
dünnt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit
durchsichtig und farbenlos, schmeckte scharf
schrumpfend und verhielt sich, nach allen damit
gestellten Untersuchungen, wie reines Kalkwa
Da dieser Versuch, das Natron von dem Thonk
zu scheiden, nicht glückte, so stellte ich die auf
Filtrum gebliebene Masse — das Gemeng aus
selthonnatrum und Kalk — in einen Keller, abe
efflorescirte hier kein kohlensaures Natron, un
zeigt sich daher das auf dem angegebenen Wege

wonnene Kieselthonnatron durch Kalk unzersetzbar. Wollte man diese Verbindung durch Kalk zersetzen, so müſste man sie mit noch so viel Natron zusammenschmelzen, daſs sie im Wasser auflöslich würde, aber ich glaube nicht, daſs bei diesem, vielen Zeit und Brennmaterial raubenden, Verfahren groſser Gewinn seyn würde. Ueberdieſs ist auch die Zersetzung des Kochsalzes durch Thon und Wasserdämpfe nicht so leicht im Groſsen auszuführen, wie wohl mancher sich vorstellt; denn dieselbe fordert nicht nur eine groſse Hitze und daher viel Feuermaterial, sondern sie kann auch in keinen andern als irdenen und zwar cylinderförmigen Gefäſsen unternommen werden, und diese sind erstens nicht wohlfeil, zweitens schwer von der Gröſse zu haben, daſs sie beträchtliche Massen (wenigstens ½ Centner) von Kochsalz und Thon fassen, und drittens leicht zerbrechlich. Eiserne (Cylinder-) Gefäſse sind, wie ich mich durch einen Versuch überzeugt habe, hier gar nicht anwendbar; sie werden auf ihrer innern Fläche gar bald von der Salzsäure zerfressen, und verunreinigen die destillirende Säure so sehr mit Eisen, daſs man dieselbe zu keinem technischen, noch weniger zu einem rein chemischen Zweck gebrauchen kann. Durch Behandlung mit gut ausgeglühter Holzkohle und nachheriger Destillation läſst sich dieselbe, nach meiner Erfahrung, zwar von Eisen befreien und geruchlos darstellen, aber dieses Verfahren (nochmalige Destillation des Destillats) ist nicht für Fabriken geeignet.

Vorläufige Anzeige
von
photoscopischen Versuchen

von
W. A. LAMPADIUS.

Ich habe mir ein Photoscop, welches zugleich als Pyroscop dienen kann, auf folgende Weise zusammengesetzt: Ich nehme einen Cylinder von Pappe oder Holz zwei Zoll im Durchmesser und von einem Schuh Länge. In diesem bewegt sich, wie bei den Perspectiven, ein zweiter Cylinder auf und nieder. Das äussere vom Aug entferntere Ende des innern Cylinders ist mit einer weifsen Glasscheibe belegt. Auf diese lege ich, wenn ich das Licht der Sonne oder das Licht eines chemischen Prozesses beobachten will, so viel völlig von Farbe und Dicke gleiche, Scheiben von englischem Ladernenhorn, welches in einem schwachen Grade durchscheinend ist, bis das Licht bis auf den letzten Schimmer gedeckt ist. *) Je mehr ich Scheiben zur völligen Deckung des Lichtes gebrauche um so stärker ist der Grad des Lich-

*) Zur Festhaltung der Scheiben von oben nieder, dient ein starker Ring von schwarzem Ebenholz, welcher zugleich verhindert, dafs kein Licht neben den Scheiben in das Rohr fallen kann.

tes, und dann gebe ich die Zahl der Grade durch die Zahl der zur Deckung gebrauchter Scheiben an. Ich stellte schon seit einigen Monaten Beobachtungen mit diesem Instrumente in der Atmosphäre uud bei chemischen Prozessen an, und finde immer Uebereinstimmung. Ich behalte mir es vor, eine genauere Beschreibung des Instrumentes, nebst dem Journal sämmtlicher Beobachtungen, welche ich wenigstens ein Jahr lang fortsetzen werde, dem naturforschenden Publico mitzutheilen. Einstweilen theile ich hier vorläufig einige Beobachtungen mit. Die Beobachtungen des zerstreuten Lichtes der Atmosphäre sind allemal an demselben Orte des Himmels, nämlich in der Höhe von 45 Grad in der Südostlinie des Compasses, angestellt; dann ferner die leuchtenden Himmelskörper unmittelbar beschaut, und die Feuererscheinungen allemal zwei Pariser Fuſs entfernt betrachtet worden. Ich hebe also zu vorläufiger Mittheilung folgende Resultate aus meinem Journal aus:

		Grad
12. Febr.	Nachthelle des gestirnten Himmels in der Gegend des Orions	9
29. Jan. Ab. 10 U. 50′	Lufthelle des ersten Mondsviertels bei bedeckter Luft	14
10. Febr.	Leuchten des Phosphors	16
30. Jan. 7 U. Ab.	Wiederschein des Mondlichtes, den Tag nach dem ersten Viertel, vom Schnee	20
	Mondeshelle in der Luft	26
	Helligkeit der Mondsscheibe selbst	30
4. Febr. Ab. 7 U.	Helligkeit der Vollmondsscheibe bei heiterem Himmel	37
	Helligk. der Luft zu eben dieser Zeit	30

		Gra
14. Febr. 12 U. Mitt.	Bei völlig heiterm Himmel Helligkeit der Sonnenscheibe	80
	Helligkeit der Luft	65
30. Jan.	Die Sonnenscheibe	70
Mitt. 12 U.	Lufthelle	62
10. Febr.	Licht des brennenden Weingeistes	26
	Lichtstärke einer Freiberg. Gassenlaterne	54
	Lichtstärke eines brennenden Talglichtes	36
	Lichtstärke einer Steinkohlenthermolampe	54
	Lichtstärke in Sauerstoffgas brennenden Phosphors	88
	Lichtstärke des grofsen Windofens im Laboratorio	49
17. Febr.	Hitze des kühle gehenden Probierofens	34
	Hitze des Probierofens bei mittlerem Feuergrade	38
	Hitze des heifsgehenden Probierofens	42
	Torffeuer bei dem Ausglühen des Amalgams	18
	Der brennende Schwefelkies auf dem Röstheerde des Amalgamirwerkes	23
	Das Steinkohlenfeuer in diesem Ofen	33
	Hitze des Rohofens an der Formseite	61
	an der Brustseite	42
	Die eben gestochenen glühenden Rohschlacken	34
	Hitze des Bleiofens an der Formseite	51
	an der Brustseite	38
	der gestochenen Bleischlacken	30
	Die Hitze des treibenden Werkbleies auf dem grofsen Treibeheerde	35

Uebrigens, ich wiederhole es, stelle ich diese
esultate nur einstweilen her, um den vielseitigen
ebrauch dieses Instruments in kosmologischer und
hemischer Hinsicht vorläufig anzudeuten. Die Be-
ichtigung und Vollendung dieses Photoscops sollen
eitere Experimente erst lehren. Wer sich mit
emselben früher bekannt machen will, kann das-
elbe, zu dem Preise von 3 bis 4 Thaler, bei dem
iesigen Herrn *Mechanikus Lingke* nebst einer kur-
en Beschreibung über dessen Gebrauch erhalten.

Briefnachrichten.

1. *Analyse der zu dem Feldspath gezählten Fossilien von Klaproth.*

Berlin d. 30. Dec. 1813.

Die wenigen mir in diesen Zeiumständen vergönnt gebliebenen Stunden der Ruhe habe ich meistens auf Untersuchungen verwandt, die zum Zweck haben die verschiedenen Fossilien, welche von den Mineralogen in die Abtheilung des Feldspaths zusammengeworfen sind, zu sichten und zu ordnen. Aufser den mannigfaltigen unter der Rubrik des dichten Feldspaths aufgeführten ist selbst der Labradorstein, nämlich der Nordamerikanische und Ingermanländische — denn der Norwegische ist wirklicher Feldspath — vom Feldspathe zu trennen.

2. *Auszug von einem Schreiben von Berzelius (Stockholm den 26 Aug. 1813.) über einige in England angestellte physikalische Versuche.*

Dieses Schreiben noch in jenen Tagen abgesandt, wo die kriegerischen Stürme dem geistigen Verkehr unter wissenschaftlichen Menschen mannigfache Hindernisse entgegensetzten, kam wie die meisten früheren, selbst in Zeiten des Friedens geschriebenen, Briefe

dieses achtungswürdigen Naturforschers (von denen mehrere verlören gingen) sehr verspätet an. Mehrere darin enthaltene Nachrichten, z. B. über die Versuche von Davy mit Flnfsspathsäure und von Marcet über künstliche Kälte (s. B. 9. S. 210. 211.) wurden indefs den Lesern dieses Journals schon aus anderen Quellen mitgetheilt. Uebrigens erwähnt Berzelius noch, dafs *Singer* eine de Luc'sche Säule von 20000 Paaren errichtete, welche, obgleich die electrische Spannung darin eine grofse Intensität besitzt, doch nicht das geringste Zeichen einer chemischen Activität giebt.

Der Leser dieses Journals kennt die Säule De Luc's aus B. 2. S. 479 wo *Schüblers* gründliche Versuche über deren Natur mitgetheilt sind. Bei dieser Gelegenheit aber wollen wir noch eine Schrift erwähnen: „della pila elettrica a secco; dissert. dell' Ab. Giuseppe *Zamboni* Prof. di Fisisa. Verona 1812. Der Verf. auf dieselbe Jdee wie De Luc gekommen errichtete seine Säule blos aus sogenannten Silber- und Goldpapieren, welche auf der versilberten oder vergoldeten Seite als heterogene Metallplatten, auf der entgegengesetzten, aber wegen der hygroscopischen Eigenschaft des Papiers zugleich als feuchte Leiter dienten. Eine Fülle solcher Papiere gab, zweckmässig geordnet, eine elektrisch aber nicht chemisch wirksame Säule. Wird diese Säule in zwei, auf der einen Seite durch einen Leiter verbundene, getheilt und man bringt zwischen die beiden in Metallkugeln ausgehenden Pole eine isolirte schwebende Nadel, so wird diese bald von dem einen oder dem andern Pol angezogen, an dem sie hängen bleibt. Dagegen

aber spielt eine mit ihrer Spitze zwischen die beid Pole gestellte Magnetnadel continuirlich hin und h Ein gewifs sehr artiger Versuch! Vielleicht dafs e solche hin und her spielende Magnetnadel als feinste Electrometer zu benützen seyn möchte. I schliefse diefs daraus, weil schon der in Gehl Journal der Chemie und Physik B. 7. S. 206 von m angegebene magnetoelektrische Apparat sehr em pfindlich ist.

Englische Literatur.

I. *Philosophical Transactions of the Royal Soci of London for the year 1812. P. I.*

1. On the grounds of the method which Laplace has gi in the Second Chapter of the Third Book of his Mecanique C leste, for computing the Attraction of spheroids of every D scription. By *James Ivory.* II. On the Attractions of an e tensive Class of Spheroids B. *J. Ivory.* III. An Account of so Peculiarities in the Structure of the Organ of Hearing in t Balaena Mysticetus of Linnaeus. By *Edward Home.* IV. Ch mical Researches on the Blood, and some other animal Flui By *William Thomas Brande.* V. Observations of a Co with Remarks of the Construction of its different Parts. *William Herschel.* VI. On a gaseous Compound of Carbo Oxide and Chlorine. By *John Davy.* VII. A Narrative of Eruption of a Volcano in the Sea, off the Island of St. Mich By *S. Tillard.* VIII. On the primitive Crystals of Carbo of Lime, Bitterspat, and Iron Spar By *William Hyde Wol ston.* IX. Observations intended to show that te Progres Motion of Snakes is partly performed by means of the R By *Everard Home.* X. An Account of some Experiments

Combinations of different Metals and Chlorine. By John … XI. Further Experiments and Observations on the Ac… of Poisons on the animal System. By B. C. Brodie.

II. *Annals of Philosophy; or Magazine of Chemistry, Mi…ralogy, Mechanics, Natural History, Agriculture and the Arts.* … *Thomas Thomson.*

Die Kürze des Raums erlaubt es blos den Inhalt des ersten …ftes dieser Zeitschrift, welche der Herr Herausgeber mir zu …senden die Güte hat, mitzutheilen.

January 1813. No. 1. *Preface.* I. Biographical Account …f the Hon Henry Cavendish. 5. II. On the Oxymuriate of …me. By Mr. Dalton. 15. III. On Ulmin. By Dr. Thomson. 23. …V. Experiments on the Urine discharged in Diabetes Mellitus. …y Dr. Henry. 27. V. Analysis of the Water of the Dead Sea. …y Klaproth. 36. VI. Table of the Population of Great Bri…in. 40. VII. Account of the Settlement at New South Wales, … a Report of a Select Committee of the House of Com…ns. 43. VIII. Account of the Balaena Mysticetus, or Great …rthern Whale. By Mr. Scoresby. 51. IX. *Analyses of …ooks.* Philosophical Transactions for 1812, part I. 55. … *Scientific Intelligence* 1) Compound of Chlorine … Azote. 63. 2) Sugar from Starch. 64. 3) Artificial Grasses. 65 … Egg-Shells 66. 5) Gunpowder. 66 6) Test of Alumina. 67. … Extracts from two Letters of Dr. John Redman Coxe, of …iladelphia. 68. XI. *Procedings of Philosophical …cieties.* Royal Society. 71. Linnaean Society. 75. XII. …w Patents. 76. XIII. Scientific Works in hand. 78. XIV. …teorological Table and Observations. 79.

Diese Zeitschrift, welche im vorigen Jahr 1813 ihren An…g nahm, zeichnet sich übrigens auch dadurch aus, dafs darin …richt von allen die Naturwissenschaft angehenden Verhand…g der gelehrten Gesellschaften in England gegeben wird. … schöne Einrichtung, wodurch ein leichter Ueberblick der …iten und Verdienste einer achtungswerthen Nation in un… wissenschaftlichen Fache möglich wird, soll künftighin, da-

aber spielt eine mit ihrer Spitze zwischen die b
Pole gestellte Magnetnadel continuirlich hin und
Ein gewiſs sehr artiger Versuch! Vielleicht daſs
solche hin und her spielende Magnetnadel als
feinste Electrometer zu benützen seyn möchte.
schlieſse dieſs daraus, weil schon der in Gel
Journal der Chemie und Physik B. 7. S. 206 von
angegebene magnetoelektrische Apparat sehr
pfindlich ist.

Englische Literatur.

I. *Philosophical Transactions of the Royal Soc of London for the year 1812. P. I.*

1. On the grounds of the method which Laplace has in the Second Chapter of the Third Book of his Mecanique leste, for computing the Attraction of spheroids of every scription. By *James Ivory.* II. On the Attractions of an tensive Class of Spheroids B. *J. Ivory.* III. An Account of Peculiarities in the Structure of the Organ of Hearing in Balaena Mysticetus of Linnaeus. By *Edward Home.* IV. mical Researches on the Blood, and some other animal Fl By *William Thomas Brande.* V. Observations of a C with Remarks of the Construction of its different Parts. *William Herschel.* VI. On a gaseous Compound of Carb Oxide and Chlorine. By *John Davy.* VII. A Narrative of Eruption of a Volcano in the Sea, off the Island of St. Micl By *S. Tillard.* VIII. On the primitive Crystals of Carbo of Lime, Bitterspat, and Iron Spar By *William Hyde Wo ston.* IX. Observations intended to show that te Progre Motion of Snakes is partly performed by means of the B By *Everard Home.* X. An Account of some Experiments

... Combinations of different Metals and Chlorine. By *John* *Davy*. XI. Further Experiments and Observations on the Action of Poisons on the animal System. By *B. C. Brodie*.

II. *Annals of Philosophy*; or Magazine of Chemistry, Mineralogy, Mechanics, Natural History, Agriculture and the Arts. By *Thomas Thomson*.

Die Kürze des Raums erlaubt es blos den Inhalt des ersten Heftes dieser Zeitschrift, welche der Herr Herausgeber mir zu übersenden die Güte hat, mitzutheilen.

January 1813. No. 1. *Preface*. I. Biographical Account of the Hon Henry Cavendish. 5. II. On the Oxymuriate of Lime. By Mr. Dalton. 15. III. On Ulmin. By Dr. Thomson. 23. IV. Experiments on the Urine discharged in Diabetes Mellitus. By Dr. Henry. 27. V. Analysis of the Water of the Dead Sea. By Klaproth. 36. VI. Table of the Population of Great Britain. 40. VII. Account of the Settlement at New South Wales, from a Report of a Select Committee of the House of Commons. 43. VIII. Account of the Balaena Mysticetus, or Great Northern Whale. By Mr. Scoresby. 51. IX. *Analyses of Books*. Philosophical Transactions for 1812, part I. 55. X. *Scientific Intelligence*. 1) Compound of Chlorine and Azote. 63. 2) Sugar from Starch. 64. 3) Artificial Grasses. 65 4) Egg-Shells 66. 5) Gunpowder. 66 6) Test of Alumina. 67. 7) Extracts from two Letters of Dr. John Redman Coxe, of Philadelphia. 68. XI. *Procedings of Philosophical Societies*. Royal Society. 71. Linnaean Society. 75. XII. New Patents. 76. XIII. Scientific Works in hand. 78. XIV. Meteorological Table and Observations. 79.

Diese Zeitschrift, welche im vorigen Jahr 1813 ihren Anfang nahm, zeichnet sich übrigens auch dadurch aus, daſs darin Nachricht von allen die Naturwissenschaft angehenden Verhandlungen der gelehrten Gesellschaften in England gegeben wird. Diese schöne Einrichtung, wodurch ein leichter Ueberblick der Arbeiten und Verdienste einer achtungswerthen Nation in unserm wissenschaftlichen Fache möglich wird, soll künftighin, da-

aber spielt eine mit ihrer Spitze zwischen die beiden Pole gestellte Magnetnadel continuirlich hin und her. Ein gewiſs sehr artiger Versuch! Vielleicht daſs eine solche hin und her spielende Magnetnadel als das feinste Electrometer zu benützen seyn möchte. Ich schlieſse dieſs daraus, weil schon der in Gehlen's Journal der Chemie und Physik B. 7. S. 206 von mir angegebene magnetoelektrische Apparat sehr empfindlich ist.

Englische Literatur.

I. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year* 1812. *P. I.*

1. On the grounds of the method which Laplace has given in the Second Chapter of the Third Book of his Mecanique Celeste, for computing the Attraction of spheroids of every Description. By *James Ivory.* II. On the Attractions of an extensive Class of Spheroids B. *J. Ivory.* III. An Account of some Peculiarities in the Structure of the Organ of Hearing in the Balaena Mysticetus of Linnaeus. By *Edward Home.* IV. Chemical Researches on the Blood, and some other animal Fluids. By *William Thomas Brande.* V. Observations of a Comet with Remarks of the Construction of its different Parts. By *William Herschel.* VI. On a gaseous Compound of Carbonic Oxide and Chlorine. By *John Davy.* VII. A Narrative of the Eruption of a Volcano in the Sea, off the Island of St. Michael. By *S. Tillard.* VIII. On the primitive Crystals of Carbonate of Lime, Bitterspat, and Iron Spar By *William Hyde Wollaston.* IX. Observations intended to show that te Progressive Motion of Snakes is partly performed by means of the Ribs. By *Everard Home.* X. An Account of some Experiments

... Combinations of different Metals and Chlorine. By *John Davy*. XI. Further Experiments and Observations on the Action of Poisons on the animal System. By *B. C. Brodie*.

II. *Annals of Philosophy*; or Magazine of Chemistry, Mineralogy, Mechanics, Natural History, Agriculture and the Arts. By *Thomas Thomson*.

Die Kürze des Raums erlaubt es blos den Inhalt des ersten Heftes dieser Zeitschrift, welche der Herr Herausgeber mir zu übersenden die Güte hat, mitzutheilen.

January 1813. No. 1. *Preface*. I. Biographical Account of the Hon Henry Cavendish. 5. II. On the Oxymuriate of Lime. By Mr. Dalton. 15. III. On Ulmin. By Dr. Thomson. 25. IV. Experiments on the Urine discharged in Diabetes Mellitus. By Dr. Henry. 27. V. Analysis of the Water of the Dead Sea. By Klaproth. 36. VI. Table of the Population of Great Britain. 40. VII. Account of the Settlement at New South Wales, from a Report of a Select Committee of the House of Commons. 43. VIII. Account of the Balaena Mysticetus, or Great Northern Whale. By Mr. Scoresby. 51. IX. *Analyses of Books*. Philosophical Transactions for 1812, part I. 55. X. *Scientific Intelligence*. 1) Compound of Chlorine and Azote. 63. 2) Sugar from Starch. 64. 3) Artificial Grasses. 65 4) Egg-Shells 66. 5) Gunpowder. 66 6) Test of Alumina. 67. X. Extracts from two Letters of Dr. John Redman Coxe, of Philadelphia. 68. XI. *Procedings of Philosophical Societies*. Royal Society. 71. Linnaean Society. 75. XII. New Patents. 76. XIII. Scientific Works in hand. 78. XIV. Meteorological Table and Observations. 79.

Diese Zeitschrift, welche im vorigen Jahr 1813 ihren Anfang nahm, zeichnet sich übrigens auch dadurch aus, daſs darin Nachricht von allen die Naturwissenschaft angehenden Verhandlungen der gelehrten Gesellschaften in England gegeben wird. Diese schöne Einrichtung, wodurch ein leichter Ueberblick der Arbeiten und Verdienste einer achtungswerthen Nation in unserm wissenschaftlichen Fache möglich wird, soll künftighin, da-

aber spielt eine mit ihrer Spitze zwischen die bei Pole gestellte Magnetnadel continuirlich hin und h Ein gewifs sehr artiger Versuch! Vielleicht dafs e solche hin und her spielende Magnetnadel als feinste Electrometer zu benützen seyn möchte. I schliefse diefs daraus, weil schon der in Gehl Journal der Chemie und Physik B. 7. S. 206 von n angegebene magnetoelektrische Apparat sehr e pfindlich ist.

Englische Literatur.

I. *Philosophical Transactions of the Royal Soci of London for the year 1812. P. I.*

1. On the grounds of the method which Laplace has gi in the Second Chapter of the Third Book of his Mecanique C leste, for computing the Attraction of spheroids of every D scription. By *James Ivory.* II. On the Attractions of an e tensive Class of Spheroids B. *J. Ivory.* III. An Account of so Peculiarities in the Structure of the Organ of Hearing in t Balaena Mysticetus of Linnaeus. By *Edward Home.* IV. Ch mical Researches on the Blood, and some other animal Flui By *William Thomas Brande.* V. Observations of a Co with Remarks of the Construction of its different Parts. *William Herschel.* VI. On a gaseous Compound of Carbo Oxide and Chlorine. By *John Davy.* VII. A Narrative of Eruption of a Volcano in the Sea, off the Island of St. Mich By *S. Tillard.* VIII. On the primitive Crystals of Carbo of Lime, Bitterspat, and Iron Spar By *William Hyde Wo ston.* IX. Observations intended to show that te Progres Motion of Snakes is partly performed by means of the R By *Everard Home.* X. An Account of some Experiments

Combinations of different Metals and Chlorine. By *John* [illegible]. XI. Further Experiments and Observations on the Ac- [illegible] of Poisons on the animal System. By *B. C. Brodie.*

II. *Annals of Philosophy;* or Magazine of Chemistry, Mi- [illegible]alogy, Mechanics, Natural History, Agriculture and the Arts. [illegible] *Thomas Thomson.*

Die Kürze des Raums erlaubt es blos den Inhalt des ersten [illegible]ftes dieser Zeitschrift, welche der Herr Herausgeber mir zu [illegible]senden die Güte hat, mitzutheilen.

January 1813. No. 1. *Preface.* I. Biographical Account [o]f the Hon Henry Cavendish. 5. II. On the Oxymuriate of [L]ime. By Mr. Dalton. 15. III. On Ulmin. By Dr. Thomson. 25. [I]V. Experiments on the Urine discharged in Diabetes Mellitus. [B]y Dr. Henry. 27. V. Analysis of the Water of the Dead Sea. [B]y Klaproth. 36. VI. Table of the Population of Great Bri- [ta]in. 40. VII. Account of the Settlement at New South Wales, [fro]m a Report of a Select Committee of the House of Com- [mo]ns. 43. VIII. Account of the Balaena Mysticetus, or Great [No]rthern Whale. By Mr. Scoresby. 51. IX. *Analyses of* [B]*ooks.* Philosophical Transactions for 1812, part I. 55. [X.] *Scientific Intelligence.* 1) Compound of Chlorine [an]d Azote. 63. 2) Sugar from Starch. 64. 3) Artificial Grasses. 65 [4)] Egg-Shells 66. 5) Gunpowder. 66 6) Test of Alumina. 67. [7)] Extracts from two Letters of Dr. John Redman Coxe, of [P]hiladelphia. 68. XI. *Procedings of Philosophical* [So]*cieties.* Royal Society. 71. Linnaean Society. 75. XII. [Ne]w Patents. 76. XIII. Scientific Works in hand. 78. XIV. [Me]teorological Table and Observations. 79.

Diese Zeitschrift, welche im vorigen Jahr 1813 ihren An- [fan]g nahm, zeichnet sich übrigens auch dadurch aus, dafs darin [Be]richt von allen die Naturwissenschaft angehenden Verhand- [lun]g der gelehrten Gesellschaften in England gegeben wird. [Die]se schöne Einrichtung, wodurch ein leichter Ueberblick der [Arb]eiten und Verdienste einer achtungswerthen Nation in un- [ser]m wissenschaftlichen Fache möglich wird, soll künftighin, da-

zu kann ich den Lesern vorläufig Hoffnung machen, auch dem Journale der Chemie und Physik in Beziehung auf die lehrten Gesellschaften in Deutschland beabsichtiget wer Schon hab' ich mich in dieser Beziehung an mehrere gele Gesellschaften unsers Vaterlandes gewandt. Und sollt' ich ni auf freundliche Unterstützuug aller rechnen dürfen zu ei Zeit, wo es der Vorsehung gefiel, den Anstrengungen zur V nichtung deutscher Nationalität ein solches Ende gewinnen lassen, dafs nun vielmehr alle Deutschen (endlich einmal na Jahrhunderten) eines Sinnes sind und als eine Nation auftret wie durch ein Wunder vereint? Diese Einigkeit und dieses Z sammenwirken wird auch in unserer Literatur sich offenba und von wohlthätigen Folgen für die Wissenschaft seyn.

Druckfehleranzeige.

S. 17 Z. 2 v. u. st. anführen l. anzuführen.

— 19 — 8 v. u. st. verschwinden l. verschwinde.

— 31 — 3 v. u. st. + 2,817; + 0,456 l. + 1,818; + 0,29

— 37 — 18 v. ob. st. Muttererde l. Mutter Erde.

— 41 — 1 v. u. st. neue Verhältnisse l. neue musikalisch Verhältnisse.

— 54 — 4 v. u. st. et-au dessous l. et au-dessous.

— 65 — 17 v. ob. st. Juno 2,67335 l. 2,67035.

— — — 1. v. u. st. 1332,22 l. 4332,22.

— 70 — 7 v. u. st. da l. das.

Auszug

des

neteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

October, 1813.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	5 F.	27'' 1''',46	9½ A.	26'' 10''',94	27'' 0''',
2.	3 F.	26 10, 16	3 A.	26 9, 45	26 9,
3.	8½ A.	26 11, 05	5 F.	26 9, 68	26 10,
4.	9 F. A.	27 0, 35	1 F.	26 11, 46	27 0,
5.	4 F.	26 11, 71	4 A.	26 10, 23	26 10,
6.	3; 10 A.	27 0, 98	5 F.	27 0, 09	27 0,
7.	5 F.	27 0, 62	4; 10 A.	26 11, 45	26 11,
8.	8; 10 A.	26 11, 03	10½ F.	26 10, 31	26 10,
9.	4 F.	26 9, 68	3½ A.	26 7, 31	26 8,
10.	10 A.	26 9, 54	8 F.	26 7, 82	26 8,
11.	3 F.	26 9, 40	4 A.	26 7, 41	26 8,
12.	10 A.	27 1, 34	4 F.	26 9, 31	26 11,
13.	3 F.	27 1, 08	10 A.	26 9, 79	26 11,
14.	11 F.	26 9, 76	5 F.	26 8, 16	26 8,
15.	9 F.	26 11, 71	8 A.	26 9, 93	26 10,
16.	5 F. 6 A.	26 8, 57	12 Mitt.	26 7, 74	26 8,
17.	3 F.	26 7, 06	4 A.	26 4, 63	26 5,
18.	10 A.	26 10, 54	3 F.	26 6, 80	26 8,
19.	10 A.	26 11, 82	7 F.	26 10, 03	26 10,
20.	8 F.	27 0, 68	8 A.	26 11, 71	27 0,
21.	10 A.	27 0, 39	5; 3 F.	26 11, 23	26 11,
22.	11 F.	27 0, 72	4 F. A.	27 0, 24	27 0,
23.	10 A.	27 0, 83	2 F.	27 0, 04	27 0,
24.	4; 6 F.	27 0, 23	10 A.	26 9, 29	26 10,
25.	10 A.	26 9, 68	6 F.	26 8, 16	26 8,
26.	10 A.	26 11, 63	2 F.	26 10, 44	26 11,
27.	8 F.	26 11, 47	10 A.	26 10, 07	26 10,
28.	4 F.	26 9, 00	3 A.	26 8, 32	26 8,
29.	10 A.	26 9, 88	3 F.	26 8, 66	26 9,
30.	7 F.	26 10, 05	2 A.	26 9, 69	26 9,
31.	4 F.	26 9, 42	10 A.	26 7, 18	26 8,
Im ganz. Mon.	den 1. F.	27 1, 46	den 17. A.	26 4, 63	26 10,

	ermometer.		*Hygrometer.*			*Winde.*	
	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
	1,5	6,91	750	650	704,9	O. 2	O. 1
	7,0	8,59	614	528	555,0	O. 1	O. 1
	7,5	10,15	665	425	558,1	SO. 1	W. 1
	6,6	9,15	720	566	637,3	WNW. 1	NW. 1
	6,1	8,69	619	469	549,7	SO. 1	SO, W. 2
5	7,5	10,39	665	570	621,6	W. 1	N. 2
3	7,2	9,50	674	562	618,9	O. 2	O. 1
5	7,8	10,30	682	470	603,8	O. SW. 2	W. 2
8	8,8	10,29	680	519	633,8	W. 3	W. 3
4	8,1	8,89	599	571	582,9	SW. 1	NW. 1
8	7,2	8,88	633	538	575,0	SO. 1	SW. 2
5	7,1	9,00	715	634	675,5	W. 3	W. 2
7	5,5	9,38	740	541	646,0	O. 1	SW. 2
5	5,0	6,21	650	535	612,4	NW. 2	SW. 1
5	1,0	4,00	745	641	685,7	SW. 1	W. 1
9	1,0	4,03	669	543	606,2	SO. 1	SW. 1
5	3,2	8,08	675	495	594,5	O. 2	SO. 2
7	4,6	7,62	720	595	663,0	SW. 2	W. 2
6	4,5	6,46	659	553	610,2	NW. 1	NW. 1
7	2,2	5,22	606	419	525,2	SO. 1	SO. 1.
5	3,0	6,73	711	525	611,5	S.	O. N. 2
0	4,2	8,32	667	423	578,5	NNO. 1	N. 2
0	5,5	7,50	567	456	516,9	NNO. 1	SSO. 1
2	7,1	8,57	615	414	531,6	SO. 1	SO. 1
6	1,1	4,65	640	539	604,6	NW. 1	NO. 1
6	1,3	2,28	668	612	638,6	NO. 2	NO. 2
6	— 0,1	3,60	661	580	622,5	NO. 1	NO. 1
5	1,1	2,38	540	506	522,8	NW. 1	NW. 1
6	1,1	1,84	575	518	542,7	NW. 1	NO. 1
0	1,2	2,39	613	550	577,4	NO. 1	N. 1
5	1,2	3,34	679	503	591,4	O. SW. 1	SW. 1.
6	— 0,1	6,88	750	414	600,0	—	—

Witterung.

Monatstag.	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
2.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Verm. Tr. Nebel.
3.	Trüb. neblicht.	Vermischt.	Verm. Trüb.
4.	Vermischt.	Schön.	Trüb. Regen.
5.	Trüb. Regen.	Trüb.	Verm. Wind.
6.	Verm.	Verm. Trüb.	Verm. Trüb.
7.	Trüb.	Verm. Trüb.	Regen. Wind.
8.	Trüb. Verm.	Trüb. Wind.	Verm. Tr. stürm.
9.	Trüb. Reg. Sturm.	Regen. Wind.	Vermischt.
10.	Regen.	Regen.	Vermischt.
11.	Trüb. Regen.	Regen. stürmisch.	Verm. Wind.
12.	Verm. stürm.	Verm. Wind.	Vermischt.
13.	Nebel. Verm.	Schön.	Verm. Trüb.
14.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb. Sturm.
15.	Heiter.	Schön.	Heiter. Schön.
16.	Vermischt.	Regen. Verm.	Schön. Wind.
17.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Regen. stürmisch.
18.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Verm. Trüb.
19.	Trüb.	Regen. Trüb	Heiter.
20.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Schön.
21.	Nebel. Schön.	Vermischt.	Heiter. Wind.
22.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.
23.	Verm. Nebel.	Trüb.	Trüb. Nebel.
24.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
25.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Heiter. Trüb.
26.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
27.	Heiter. Schön.	Vermischt.	Verm. Trüb.
28.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
29.	Schnee. Reg. Neb.	Trüb.	Regen. Wind.
30.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
31.	Trüb.	Vermischt.	Vermischt.

Summa
Ueber
de
Witte

Heitere Ta
Schöne Ta
Vermischte
Trübe Tag
Tage mit
Tage mit I
Tage mit S
Tage mit
Tage mit

Heitere Nä
Schöne Nä
Verm. Näc
Trübe Näc
Nächte mi
Nächte mit
Nächte mit
Nächte mit
Nächte mit

Betrag de
34 $\frac{1}{2}$ L

Herrschen
zwischen
West get

Zahl der
tungen

Ueber den
Strontiongehalt des Arragons.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber vom 4. März 1814.)

Vom

Akademiker GEHLEN.

Ihrem Wunsche gemäfs theile ich Ihnen meine Beobachtungen über *Stromeyer's* schöne Entdeckung des Strontions im Arragon mit zur Erwähnung derselben in Ihrem Journale. Ich thue es um so mehr, da es wirklich nicht ohne Schwierigkeit ist, ihn zur Anschauung zu bringen.

Hrn. Prof. *Stromeyer's* Nachricht (Gilbert's Annalen Bd. 43. S. 231 f.) wurde mir in Landshut bekannt. Bei der Theilnahme, welche dieser endliche Aufschlufs bei Hrn. Prof. *Fuchs* und mir erregte, beschlossen wir sogleich, uns durch eigene Anschauung von der Richtigkeit der Sache zu überzeugen, da ich ohnehin noch nie mit Arragon gearbeitet hatte.

Wir befolgten den von Hrn. Stromeyer angegebenen Weg, nahmen aber, da leider von ihm nichts genauer Bestimmtes über das ganze Verfahren gesagt war, nur einen Alkohol von ungefähr 90° zur Behandlung der zur Trockne gebrachten Auflösung spanischen und französischen Arragons. Es blieb uns kein irgend beträchtlicher Rückstand, obwohl

von jedem über 200 Gran angewandt waren, sondern nur eine Spur Unauflösliches, das auch vom Wasser nicht aufgenommen wurde. Wir stellten beide Auflösungen zur gelinden Verdunstung hin; sie hatten zuletzt Syrupdicke angenommen und standen so wochenlang, ohne dafs sich kleine Krystalle von salpetersaurem Strontion einfinden wollten, wie wir erwarteten.

Es wurde nun der Weg eingeschlagen, durch Verdunstung einer salpetersauren Auflösung des Arragons mit einer angemessenen Verhältnifsmenge von Gypsauflösung einen Austausch der Grundlagen zu bewirken, und so den Strontiongehalt für die weitere Untersuchung von der grofsen Menge Kalks zu trennen. Ein Gegenversuch mit einer Auflösung von 192 Gr. kohlensaurem Kalk und 8 Gr. kohlensaurem Strontion gewährte den erwarteten Erfolg: die mit der Gypsauflösung versetzte Auflösung gab beim Verdunsten bis zur Syrupdicke kleine spreuartige Nadeln. Diese, durch ein Filter gesondert und mit wässerigem Alkohol ausgewaschen, färbten die Flamme des Löthrohrs purpurroth, (was dem schwefelsauren Strontian zukommt;) sie wurden mit kohlensäuerlichem Alkali behandelt und der ausgewaschene Rückstand in Salzsäure aufgelöst. Die Auflösung krystallisirte in feinen Nadeln, deren Auflösung in Weingeist mit der bekannten purpurrothen Flamme verbrannte und dadurch ein sicheres Kennzeichen des wiedererhaltenen Strontions gab.

Der gleiche Prozefs aber mit einer Auflösung von Arragon wiederholt, scheinbar auf gleiche Weise, liefs uns die angeführten auszeichnenden Erscheinungen an der erhaltenen Ausscheidung auf keine über-

zeugende Weise bemerken. Meine Abreise nach Wien hinderte die weitere gemeinschaftliche Fortsetzung der Versuche. Uns waren Bedenklichkeiten wegen des nicht ganz wasserfreien Alkohols aufgestofsen. Hr. *Moser* in Wien, dem ich den vorhin erzählten Erfolg mittheilte, gewährte meinen Wunsch, den Versuch mit absolutem Alkohol zu wiederholen. Mit einer Auflösung von 96 Gr. kohlensaurem Kalk und 4 Gr. kohlensaurem Strontion angestellt, liefs der Alkohol einen Rückstand, der sich als salpetersaurer Strontion zeigte; aber 100 Gr. spanischen Arragons, auf diese Art behandelt, gaben nur eine Spur Unauflösliches, das auf dem sehr kleinen Filter kaum sichtbar war. Hr. *Moser* wollte die Versuche fortsetzen.

Nach meiner Zurückkunft im Jänner dieses Jahres kam mir *Bucholz's* Taschenbuch u. s. w. für 1814 zu Handen, worin derselbe S. 32—48 Versuche mit Arragon erzählt, in welchen es ihm nicht gelang, den Strontion zu erhalten, weder auf *Stromeyer's* Art, noch auf eine von ihm selbst angewandte: den durch Abdunsten der Auflösung erhaltenen Rückstand durch Glühen zu zersetzen, und dann den ätzenden Strontion durch seine gröfsere Auflöslichkeit im Wasser vom Kalk zu scheiden. Nehmen Sie hiezu noch, dafs auch ein berühmter französischer Analytiker, dem durch einen in Paris sich aufhaltenden Deutschen *Stromeyer's* Entdeckung mitgetheilt wurde, sie nicht bestätigt finden konnte: so können Sie denken, dafs ich durch diefs Alles überrascht seyn mufste.

Allein die Sache war so einfach; das von *Stromeyer* gewählte Verfahren beruhte auf anerkannten

Thatsachen; es war dabei nur mit Aufmerksamkeit zu sehen. Ich konnte mich daher durchaus nicht überreden, dafs *Stromeyer* bei seiner sonstigen Genauigkeit sich in wiederholten Versuchen geirrt und über die Natur des ausgeschiedenen Stoffs, der doch leicht erkennbar ist, getäuscht haben sollte. Ich mufste irgend einen Umstand vermuthen, oder mehrere, die den Erfolg verhindern konnten, und mich aufgefodert fühlen, mit Anwendung aller von der Kunst angezeigten Vorsichtregeln die Untersuchung fortzusetzen. Ich habe das Vergnügen, sie durch einen glücklichen Erfolg belohnt und *Stromeyer's* Entdeckung bestätigt zu sehen. In der Sitzung der mathematisch-physikalischen Klasse der k. Akademie der Wissenschaften am 28. März gab ich derselben Nachricht von dieser Untersuchung und legte ihr den auf *Stromeyer's* und auf *Bucholz's* Art aus dem Arragon erhaltenen Strontion in Verbindung mit Salpetersäure vor; ersten im krystallisirten Zustande, letzten in wässerigem Alkohol aufgelöst, daran das Verbrennen mit der schönen rothen Flamme zeigend, in Vergleich mit der viel hellern gelbrothen des salpetersauren Kalks.

Jetzt noch Einiges über die Untersuchung selbst. Nachdem ich mir absoluten Alkohol bereitet, stellte ich zuerst zwei Gegenversuche mit der künstlichen Mischung an. Eine Auflösung von 384 Gr kohlensaurem Kalk und 16 Gr. kohlensaurem Strontion in reiner Salpetersäure wurde in zwei gleiche Theile getheilt. Die eine Hälfte wurde in einer kleinen Porzellanschale zur Trockne gebracht, zuletzt in ziemlich starker Hitze der Rückstand darin zu einem Pulver gerieben und alles Wassergehalts beraubt, so-

dann mit einer Glasplatte bedeckt zum Erkalten hingestellt. Das Pulver wurde hierauf mit einem Antheil absoluten Alkohol zu einem dünnen Syrup angerührt, dieser in ein Glas gegossen, mit Alkohol die Schale rein ausgespült und das Glas unter Nachgiefsung kleiner Mengen Alkohol anhaltend geschüttelt, bis das Pulver ganz aufgelöst war. Es hatte sich eine milchige Flüssigkeit gebildet; die nach 12 stündigem Stehen einen beträchtlichen weifsen Satz gebildet hatte, und dabei noch nicht ganz klar war. Das Ganze wurde auf ein mit einer Glasplatte bedeckt gehaltenes Filter gebracht und der Rückstand mit Alkohol ausgewaschen: er bewährte sich als salpetersaurer Strontion.

Die andere Hälfte der Auflösung wurde, (um mich von dem Gelingen des von *Bucholz* angewandten Verfahrens zu überzeugen, wofür derselbe keinen vergleichenden Gegenversuch beigebracht,) ebenfalls zur Trockne abgedampft, und das Salz im Platintiegel bis zur völligen Zersetzung der Salpetersäure geglüht. Der Rückstand wurde in dem bedeckten Platintiegel mit siedendheifsem Wasser gelöscht, die Milch auf ein bedecktes Filter gebracht, der Rückstand auf demselben noch mit heifsem Wasser ausgewaschen und die ganze Flüssigkeit (die etwas über 6 Unzen betragen mogte,) aus einer Retorte, mit Vorlage versehen, abgezogen bis auf ungefähr 1½ Quentchen. Beim Nachsehen am andern Morgen zeigten sich nur ganz feine sandartige Krystallchen an den Wänden und auf dem Boden der Retorte. Ungefähr eine halbe Stunde später aber hatte sich eine nette obwohl kleine Gruppe abgesetzt von federartigen Krystallen, wie darin der Strontion anzu-

schiefsen pflegt. Noch mehr zeigte sich letzter, als die ganze Retorte mit etwas Salpetersäure ausgespült, und die Auflösung bis zur Trockne verdunstet wurde: schon während des Verdunstens setzte sich eine Menge kleiner Krystalle ab, die nachher zurückblieben, als der mit vorhandene salpetersaure Kalk durch etwas absoluten Alkohol fortgenommen wurde.

Hiernächst auf dieselbe Weise zwei Auflösungen von stängligem Arragon aus Auvergne behandelnd, jede von 200 Gran, erhielt ich ganz gleichen Erfolg. In dem einen Versuche war der Strontion zwar nicht so schön krystallisirt, wie das vorige Mal, zeigte sich aber eben so, als die Retorte mit Salpetersäure ausgespült und mit der Auflösung weiter auf die angezeigte Weise verfahren worden.

So ist denn *Stromeyer's* Entdeckung besätigt und durch sie ein langer Streit geschlichtet. Sie giebt uns die Lehre, dafs zwischen zwei Zweigen derselben Wissenschaft nie ein wirklicher Widerspruch Statt finden könne, und dafs, wenn sich scheinbar ein solcher zeigt, man nicht nachzulassen habe im Forchen von der einen oder der andern Seite; in der Gewifsheit, er werde verschwinden durch Auffindung eines bis dahin noch übersehenen Umstandes. In Hinsicht auf die Chemie insbesondere zeigt sie, dafs man alle Hilfsmittel, welche die Kunst darbietet, erschöpfen müsse, und dafs, wenn die Analyse auch oft mit sehr grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, sie uns am Ende doch nicht im Stich lasse.

Eine ähnliche Abweichung zwischen der Chemie Oryctographie fand bisher noch in Hinsicht auf den Anatase und Rutil Statt. Aber diese beiden Minerale,

wenn ich mich nicht täusche, enthalten wohl das ihnen gemeinschaftliche Titan auf verschiedenen Oxydationsstufen und es ist also zwischen ihnen dasselbe Verhältnifs, wie z. B. zwischen den Eisenerzen, in welchen das Eisen zum Maximum oder zum Minimum oxydirt ist.

Demjenigen, was Hr. *Stromeyer* in dem oben angeführten Briefe an Hrn. Prof. *Gilbert* über den Einflufs den Strontiongehalts auf die von dem Kalkspathe so ganz abweichende Krystallgehalt des Arragons wahrscheinlich hält, mögte ich beitreten, nach dem, was ich selbst in Ihrem Journale in der Abhandlung über den Prehnit u. s. w. (Bd. 3. S. 198) über diese Verhältnisse geäussert habe. Wenn er weiter noch bemerkt, dafs sich darüber nicht entscheiden lasse, weil man den kohlensauren Strontion bisher noch nicht ganz auskrystallisirt gefunden, so mögte ich die Frage aufstellen: ob, wenn man die Krystallisationen der Grundlagen und Säuren (wo sie bekannt sind) der Verbindungen derselben Base mit verschiedenen Säuren, und wieder verschiedener Grundlagen mit der gleichen Säure, dann auch die der dreifachen Verbindungen, unter einander vergliche, sich nicht Gesetze ergeben würden, nach welchen, wenn die Krystallisation einiger Verbindungen derselben Grundlage bekannt ist, die noch unbekannte Krystallisation einer ihrer andern Verbindungen gefolgert werden könnte? Es wäre zu wünschen, dafs unsere Krystallographen mehr als bisher auch Krystallologen seyn mögten.

Sie werden mich nach den Ursachen fragen, die das Auffinden des Strontions nach Hrn. *Stromeyer's* Angabe Anfangs nicht nur mir, sondern auch meh-

rere so geschickten und genauen Chemikern mifslingen machten. Ich bin darüber noch nicht ganz im Reinen, da ich Stromeye'rs ausführliche Abhandlung noch nicht zu Gesicht bekam und defshalb nicht vergleichen konnte. Bei dem stängligen Arragon aus Auvergne gelang mir die Ausscheidung mit Alkohol in beiden auf diese Weise angestellten Versuchen; von dem einen sandte ich das auf dem Filtrum Zurückgebliebene an *Bucholz* zur eigenen Ansicht. Bei dem Arragon von Neumarkt im Regenkreise hingegen, aus welchem ich auf *Bucholz's* Weise, die erhaltene Flüssigkeit von dem geglüheten Rückstande geradezu mit Salpetersäure versetzend und abdampfend, den Strontion ohne Schwierigkeit erhielt, wiewohl in beträchtlich geringerer Menge als aus dem französischen, zeigte sich die Behandlung mit Alkohol nicht so zureichend: die Auflösung war zwar gleich Anfangs opalisirend, trübte sich aber erst nach einigen Tagen, einen sehr fein zertheilten Schlamm, in nicht sehr beträchtlicher Menge absetzend. Vielleicht ist es besser, nach dem Abdampfen der Auflösung bis zur Trockne den dadurch von überschüssiger Säure befreiten Rückstand wieder in so viel Wasser in der Wärme aufzulösen, dafs die Auflösung beim Erkalten krystallisirend gesteht und nun nach *Stromeyer* diese krystallisirte Masse mit absolutem Alkohol zu behandeln. Dafs *Bucholz* auf dem von ihm eingeschlagenen Wege keinen Erfolg hatte, liegt wohl in den zur Zersetzung durch das Glühen angewandten irdenen Gefäfsen, durch die ihm ein grofser Theil des Stoffes verloren ging; vorzüglich aber darin, dafs er blos auf das Krystallisiren des Strontions rechnete und den, aus dem ge-

glüheten Rückstande durch Wasser aufgelösten, Antheil nicht noch auf einem andern Wege prüfte.

Am meisten auffallend aber ist es, dafs *Biot* und *Thenard*, denen die mechanischen Mittel zum Messen und Wägen gewifs in der höchsten Schärfe und Vollkommenheit zu Gebote standen, gleiche Verhältnifsmengen von Kohlensäure im Arragon und im Kalkspath fanden, da selbige nach der bekannten Verhältnifsmenge der Kohlensäure im kohlensauren Strontion bedeutend verschieden seyn müssen, wenn von diesem 3—4 nach *Stromeyer's* Angabe in 100 Arragon vorhanden sind. Auf die Bestimmung dieser Menge bin ich in den Ihnen mitgetheilten Versuchen nicht ausgegangen.

Ich wollte Ihnen noch von verschiedenen andern Beobachtungen schreiben, auf welche ich bei den erzählten Versuchen geleitet wurde; besonders von einer merkwürdigen Erscheinung, die sich mir bei der Zersetzung des salpetersauren Salzes durch Glühen darbot. Da ich aber die darüber anzustellenden Versuche noch nicht beendigen konnte, so behalte ich es einem folgenden Briefe auf, um Sie nur von der Bestätigung der Stromeyerschen Entdeckung zu benachrichtigen.

Ueberblick
über die
Zusammensetzung
der
thierischen Flüssigkeiten

vom
Prof. J. BERZELIUS.

(Fortsetzung von Bd. 9. S. 398).

Ueber das Serum, den Eiweifsstoff und die Salze im Blut.

Wenn Serum in einem gläsernen Gefäfs über einem Wasserbade erhitzt wird, so nimmt es eine feste Form an von Perlenfarbe, durchscheinend an den Rändern. Wenn man es umrührt, so ist die Gerinnung mehr einförmig. Man sagt, dafs die zum Umrühren gebrauchten silbernen Werkzeuge sich schwärzen; aber diefs geschieht blos dann, wenn das Blutwasser faul zu werden beginnt, oder die untere Fläche der geronnenen Masse verbrannt wurde. Da diese Schwärzung des Silbers vom Schwefel herrührt, so wurde dieser Stoff unter die eigenthümlichen Bestandtheile des Blutes gezählt. Aber es wären eben so Kohlenstoff und Hydrogen geeignet als eigenthümliche

standtheile des Blutes betrachtet zu werden, weil sie in die Mischung des Eiweissstoffes eingehen, auf dieselbe Art wie der Schwefel.

Salzsäure macht das Serum gerinnen. Bei der Erwärmung entbindet sich eine geringe Menge Stickgas. Diese geronnene Masse hat genau dieselben Eigenschaften, wie die Verbindung aus Faserstoff und Salzsäure.

Schwefelsäure und Salpetersäure bringen mit dem Eiweissstoffe des Serums genau dieselben Verbindungen hervor, wie mit dem Faserstoffe.

Phosphorsäure macht das Blutwasser nicht gerinnen.

Essigsäure bewirkt keine Gerinnung des Serums; und wenn diese Säure in hinreichender Menge vorhanden ist, so verhindert sie die Gerinnung durch Wärme.

Ueberhaupt, der Eiweissstoff des Blutwassers bringt mit den Säuren und den Alkalien genau dieselben Verbindungen hervor, wie der Faserstoff; und, um Wiederholungen zu vermeiden, will ich den Leser auf meine Beobachtungen über diesen letzten Stoff verweisen. Die Wirkung des Alkohols ist in beiden Fällen vollkommen gleich.

Es scheint daher ein sehr geringer Unterschied zu seyn zwischen Faser- und Eiweissstoff; letzterer mag zwischen Faserstoff und färbender Materie in der Mitte stehn. Der einzige Unterschied zwischen Faser- und Eiweissstoff besteht darin, dass letzterer nicht von selbst gerinnt, sondern hiezu eine höhere Temperatur erforderlich ist. Der geronnene Eiweissstoff löset sich wirklich auch langsamer als

der Faserstoff, oder die färbende Materie in Essigsäure und in Ammoniak auf; aber das kommt wahrscheinlich von der zur Gerinnung angewandten Hitze.

Versuch 1. 1000 Theile Serum zur Trockenheit verdunstet (nämlich dergestalt um in Staub verwandelt zu werden) liefsen 95 Theile einer gelblichen halbdurchscheinenden Masse, dem Bernstein vergleichbar, die beim Trocknen in Stücke zerrifs und sich aufrollend starke Schuppen von der Porzellanglasur des Verdampfungsgefafses mit sich nahm.

2. Ich digerirte zehn Grammen dieses trocknen Staubes mit kaltem Wasser. Der eiweifsartige Antheil wurde weich und gallertartig. Ich trennte durch das Filtrum die Flüssigkeit von dem unauflöslichen Theil und wusch letzteren wiederholt mit kochendem Wasser. Der unaufgelösete Eiweifsstoff, getrocknet auf dem Filtrum, wog 6,47 Grammen und liefs seinen phosphorsauren Erdegehalt durch die nachherige Destillation mit Salzsäure nicht fahren; denn diese Salzsäure blieb hell bei Sättigung mit Alkali.

3. Die Auflösung, die durch das Filtrum gegangen war, wurde zur Trockenheit verdunstet; bei dieser Arbeit bildeten sich auf der Oberfläche starke Häute und die Flüssigkeit wurde gallertartig vor der vollkommenen Eintrocknung.

Ich digerirte diesen Rückstand mit Alkohol, während er noch gallertartig war; Weingeist nahm eine gelbe Farbe an und liefs bei der Verdunstung eine alkalische gelbliche und zerfliefsende Masse, die 0,92 Grammen wog. Sie bestand aus Natron, welches Eiweifsstoff aufgelöset enthielt, aus salzsaurem Natron,

saurem Kali und milchsaurem Natron *) und ei-
thierischen Materie, welche immer die milch-
ren Salze begleitet.

---

*) Da ich des *milchsauren Natrons* erwähnte, so will ich einige Beobachtungen über die Milchsäure machen, welche ein wesentlicher Bestandtheil der thierischen Flüssigkeiten ist. Es ist bekannt, daſs diese Säure entdeckt ward von meinem berühmten Landsmanne *Scheele*. Neuerdings untersuchten die französischen Chemiker diese Säure und *Fourcroy*, *Vauquelin*, *Thenard* und *Bouillon la Grange* suchten zu beweisen, daſs *Scheele* sich getäuscht habe, indem er diese Säure als eine eigenthümliche annahm, während sie blos eine Verbindung der Essigsäure mit einer thierischen Materie sey. Indeſs diese Chemiker versuchten es nicht diese thierische Materie getrennt von der Säure darzustellen und es gelang ihnen auch nicht die Milchsäure vermittelst der Essigsäure zu erzeugen; sondern dieſs ist der Beweis, welchen sie anführen, daſs *Scheele* sich geirrt habe: Wenn man Milchsäure mit einem Alkali verbindet, und das entstehende milchsaure Salz mit concentrirter Schwefelsäure destillirt, so erhält man in der Vorlage eine Mischung von schwefeliger Säure, Salzsäure und empyreumatischer Essigsäure; und dieſs ist es, wodurch wir belehrt werden, daſs die angebliche Milchsäure allein Essigsäure sei, vereint mit einer thierischen Materie. Aber es scheint mir, daſs die französischen Chemiker den Gordischen Knoten blos zerhaut haben, denn es ist eine Eigenschaft der Milchsäure sich nicht zu verflüchtigen und eine Eigenschaft der Schwefelsäure, mehrere organische Stoffe, mit welchen sie destillirt wird, umzuändern in empyreumatische Essig- und schwefelige Säure. Durch eine solche Schluſsart könnte man beweisen, alle vegetabilischen Säuren seyen blos Essigsäure, verbunden mit einer Materie, welche sie ihrer Flüchtigkeit beraubt ohne ihre andern sauren Eigenschaften zu zerstören; und in der That hat so *Bouillon*

Der durch Alkohol nicht aufgelöste Antheil
Wasser digerirt, gab einen neuen Rückstand
weifsstoff von 1,95 Grammen an Gewicht, mit
Eigenschaften des im Vers. 2. erwähnten. Die
serige Auflösung konnte nicht eingedickt werden
hielt nicht die geringste Menge Gallerte. Ausser
kali enthielt sie eine durch Gerbestoff und salzsa
Quecksilber leicht fällbare thierische Materie, we
durch das kochende Wasser aus dem Eiweifsstoff
seiner Gerinnung ausgezogen schien, ähnlich
Stoffe, welchen man erhält wenn Faserstoff
Wasser gekocht wird.

---

la Grange geschlossen, dafs Apfelsäure und Gallus
blos Varietäten seyen der Essigsäure. Bei einer Ar
des Muskelfleisches, welche ich im Jahre 1806 ans
fand ich, dafs die Flüssigkeiten der Muskeln eine
Säure enthalten, welche bei allen Versuchen gleich
genschaften zeigte mit der Milchsäure *Scheele's*. Ich
melte eine hinreichende Menge um sie zu prüfen u
gelang mir auf verschiedenen Wegen sie in gröfserer
heit zu erhalten, als *Scheele* sie dargestellt hat. Ich
eine grofse Anzahl ihrer Salzverbindungen mit Alk
Erden und Metalloxyden, wovon ich das Einzelne an
im zweiten Theil *meiner Abhandlungen über thie*
Chemie. Stockholm 1808. S. 430 u. folg. Wenn es
kannt ist, dafs zwei Säuren, welche verschiedene Sa
bindungen hervorbringen, nicht gleichartiger Natur
können, so ist der Unterschied zwischen Milchsäure
Essigsäure unbestreitbar. Seit der Zeit habe ich die M
säure, frei oder gebunden, in allen thierischen Flüssig
entdeckt.

Mehrere Chemiker haben beobachtet, bei ihrer Zerl
thierischer Flüssigkeiten, dafs die alkoholischen Auflös
verdunstet eine gelbe extractartige Masse zurückel

Nach bekannten Angaben enthält das Blut viele osphorsaure alkalische und erdige Salze. Ich chte eine bedeutende Menge Serum zum Gerin- n und sammelte mir eine grofse Menge der unge- nbar zurückbleibenden Flüssigkeit. Diese ver- ischte ich mit Barytwasser, welches nach einiger eit einen geringen in Salzsäure auflöslichen Nieder- chlag gab. Etwas von diesem Blutwasser mit Kalk- asser vermischt wurde nicht getrübt. Es folgt dar- us, dafs im Blut keine Schwefelsäure und blos eine pur Phosphorsäure enthalten sey. In meiner Schrift ber thierische Chemie suchte ich zu beweisen, dafs ie phosphorsauren, wie die milchsauren, Salze im- ner erzeugt werden durch von selbst erfolgende

---

Neuerdings hat man diesem Extracte mehr Aufmerksamkeit gewidmet, und wo ich mich nicht irre wurde er als eigenthümlicher Stoff, unter dem Namen *Osmazome*, aufgeführt. Einer der Bestandtheile dieses Extractes ist milchsaures Natron und ein anderer, innig damit vereint, ist eine thierische Materie, welche durch Gerbestoff abgeschieden werden kann. Wenn man sich von der Anwesenheit der Milchsäure überzeugen will, so löse man das Ganze im Alkohol auf, setze eine Mischung von Schwefelsäure, reichlich verdünnet mit Alkohol, hinzu bis ein Niederschlag erscheint, welcher schwefelsaures Kali oder Natron ist. Digerirt man diese geistige Auflösung (welche Salz- Schwefel- und Milchsäure und bisweilen Phosphorsäure enthält) mit kohlensaurem Blei, so vereinigen sich alle Säuren mit dem Bleioxyd, aber das milchsaure Blei allein bleibet im Alkohol aufgelöst. Giefst man die milchsaure Bleiauflösung ab, scheidet das Blei durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas und verdunstet die klare Flüssigkeit, so bleibt die Milchsäure im Zustand eines sauren Syrups zurück.

Zersetzung der thierischen Stoffe und dafs die geringe Menge von jedem dieser Salze, welche im Blute gefunden wird, durch das absorbirende System dahin gebracht ist, um so fort durch die Secretionsorgane ausgeschieden zu werden aus dem Körper, wefswegen die abgesonderten Stoffe immer einen grofsen Antheil dieser Säuren enthalten.

Um nicht zu weitläuftig zu werden, will ich nicht von den verschiedenen Methoden reden, welche ich anwandte, mich von den gegenseitigen Verhältnissen der Bestandtheile des Blutwassers zu überzeugen und werde blos die Resultate geben:

100 Theile Serum fand ich zusammengesetzt aus

Wasser		905,00
Eiweifsstoff		79,99
Auflösliche Materie im Alkohol, nämlich:		
milchsaures Natron und extractartige Materie	6,175	8,74
salzsaures Natron und Kali . .	2,565	
Natron und thierische Materie auflöslich allein im Wasser		1,52
Verlust		4,75
		1000,00.

Ich wusch den Eiweifsstoff sorgfältig bei dem Versuche, digerirte ihn in Salpetersäure und verwandelte ihn in Asche, welche an Menge fast ganz gleich war der durch Verbrennung desselben Gewichtes färbender Materie erhaltenen. Aber die Asche vom Eiweifsstoffe war weifs und zeigte nicht die geringste Spur von Eisen. Ich fand eine Spur von Natron, aber der gröfste Theil war phospher-

saurer und kohlensaurer Kalk mit ein wenig Talk. Es ist also klar, dafs die erdigen in der Asche des gefärbten Blutes gefundenen Salze nicht aufgelöst in dem Blute, noch als Salze in dieser Flüssigkeit vorhanden waren, woraus man sie durch Verbrennung erhält. Wir können dadurch einsehen, wie das Blut im thierischen Körper phosphorsaure Erden hervorbringen und absetzen kann, welche indefs weder im Wasser noch im Blut auflöslich sind; und daraus ist auch zu schliefsen, dafs die Hervorbringung der Knochen nicht als eine blose Krystallisation eines im Blut aufgelösten Salzes betrachtet werden kann, sondern dafs wir gedrungen sind, eine Zersetzung der thierischen Materie im Blut anzunehmen, eben so, wie bei andern Absonderungen.

Alle Schriftsteller über das Blut versichern, dafs thierischer Leim ein Bestandtheil desselben sey. Diefs ist aber ein Mifsverstand, veranlafst durch das gallertartige Ansehen des Eiweifsstoffes, indem ich keine Spur von Gallerte im Blut entdecken konnte; und so weit meine Untersuchungen reichen, fand ich, dafs der Leim kein zu den Bestandtheilen des lebendigen Körpers gehöriger Stoff ist, sondern durch die Wirkung des kochenden Wassers auf Knorpel, Haut und Zellgewebe hervorgebracht wird, welche Substanzen ganz verschieden sind vom Faser- und Eiweifsstoff.

A. Vom Menschenblute.

Das Menschenblut ist in seiner Zusammensetzung dem Ochsenblute vollkommen ähnlich, aber der Blutkuchen vom Menschenblut ist leichter zerlegbar durch Wasser, und der so erhaltene Fas

durchsichtiger. Getrocknet übersteigt er nicht 0,75 von tausend Theilen. Der menschliche Faserstoff hat dieselben chemischen Eigenschaften als der vom Ochsen, nur wird er leichter eingeäschert; die weiſse Asche besteht aus phosphorsaurem Kalk und Talk, ein wenig kohlensaurem Kalk und Natron.

Die färbende Materie des Menschenblutes ist eben so chemisch dieselbe, als die des Ochsenblutes; aber sie verwandelt sich leichter am Feuer zu gelber Asche, was zu beweisen scheint, daſs sie weniger Stickgas oder Ammonium enthält. Hundert Theile von der getrockneten färbenden Materie des Menschenblutes gaben 15 Theile Asche, wovon drei Theile aufgelöst wurden im Wasser, das alkalisch ward und, mit Essigsäure gesättigt und mit salzsaurem Baryt vermischt, einen reichlichen Niederschlag gab phosphorsauren Baryts, löslich in einem Uebermaas von Salzsäure. Ich fand in dieser essigsauren Auflösung keine Spur von Salzsäure oder von Kali. Es scheint daher, daſs Natron und Phosphorsäure, so gut als die phosphorsauren Erden, Producte der Verbrennung sind. Der Theil von Asche aus der färbenden Materie, welcher unauflöslich im Wasser war, bestand aus denselben Stoffen, ihrer Natur und Verhältnissen nach, wie der aus der Asche von färfärbender Materie des Ochsenblutes.

Das Serum des Menschenblutes ist nach meinen Versuchen zusammengesetzt aus:

Wasser		905,0
Eiweifsstoff		80,0
Auflösliche Materie im Alkokol, nämlich:		
Salzsaures Kali und Natron	6	10,0
Milchsaures Natron, vereint mit thierischer Materie	4	
Blos im Wasser auflösliche Stoffe, nämlich:		
Natron, phosphorsaures Natron und ein wenig thierische Materie		4,1
		999,1 *).

*) Ich kann mich nicht enthalten, meine Analyse mit der zu vergleichen, welche in England Dr. Marcet angestellt hat und im 2ten Theile der Abhandlungen der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft S. 370 bekannt machte.

Dr. *Marcet* fand folgende Bestandtheile:

Wasser	900,0
Eiweifsstoff	86,8
Salzsaures Kali oder Natron	6,6
Schleimige extractartige Materie	4,0
Basisches kohlensaures Natron	1,65
Schwefelsaures Kali	0,35
Erdige phosphorsaure Verbindungen	0,60

Eine vollkommnere Uebereinstimmung ist nicht zu erwarten bei Zerlegung von Stoffen, die so vielen zufälligen Veränderungen unterworfen sind, vorzüglich in Beziehung auf die Menge des Wassers, welche in dem Blut so sehr vom Antheil der in den Magen genommenen Flüssigkeiten abhängt. Es ist klar, dafs Dr. Marcet's *extractartige Materie* unreines milchsaures Natron ist; und ich mufs noch bemerken, dafs auch schwefelsaures Kali und die phosphorsauren Erden, die von ihm in der Asche des Serums gefunden wurden, wahrscheinlich, aus den oben erwähnten Gründen, Producte der Verbrennung sind.

Der menschliche Eiweifsstoff ist leichter einzuäschern, als der vom Ochsen und enthält mehr Natron und phosphorsaures Natron. Hundert Theile getrockneter Eiweifsstoff geben zwölf Theile calcinirter Asche.

Die salzsauren im Menschenblute sich findenden Verbindungen sind dreimal mehr an Menge, als die im Ochsenblute, ohne Zweifel herrührend von dem Salzverbrauch bei den menschlichen Nahrungsmitteln. Das menschliche Blut enthält auch einen gröſsern Verhältnifstheil salzsauren Kalis.

Ueberhaupt die grofse Aehnlichkeit in der Zusammensetzung des Menschen- und Ochsenblutes ist bemerkungswerth und erklärt die Möglichkeit der bei den Versuchen mit Bluteinspritzung beobachteten Erscheinungen.

Allgemeine Resultate über die Zerlegung des Blutes.

1. Das Blut ist zusammengesetzt aus einem Theile, welcher flüssig und gleichartig ist, und einem andern, welcher blos darin schwebt und sich von selbst abtrennet bei der Ruhe.

2. Der flüssige Theil ist eine Auflösung von viel Eiweifs- aber wenig Faserstoff, beide verbunden mit Natron. Er enthält auch einige andere salzige und animalische Stoffe, aber in sehr geringer Menge.

3. Der darin schwebende Theil ist die färbende Materie. Sie unterscheidet sich vom Eiweifsstoff vorzüglich in der Farbe und ihrer Unauflöslichkeit im Blutwasser. Ihre Farbe scheint abhängig vom Eisen.

wovon sie ⅓ p. C. am Gewicht enthält; aber dasselbe kann nicht abgeschieden werden so lang diese färbende Materie besteht. Die Abscheidung ist allein durch Verbrennung derselben möglich, oder durch concentrirte Säuren, welche gänzlich den Stoff zersetzen, womit das Metall vereiniget ist. Die färbende Materie kann nicht künstlich erhalten werden durch Vereinigung des Eiweifsstoffes mit rothem basisch phosphorsauren Eisen.

4. Der Faserstoff, Eiweifsstoff und die färbende Materie gleichen sich so innig, dafs sie als Abarten ein und desselben Stoffes können betrachtet werden *). Ich will sie künftig *eiweifsstoffige Bestandtheile des Blutes* nennen, sie unter einem Ausdrucke zusammenfassend. Diese drei Bestandtheile *erzeugen* bei Zersetzung, aber *enthalten nicht*, die erdigen phosphorsauren Verbindungen und den kohlensauren Kalk; und gewifs das ganze Blut enthält keine erdigen phosphorsauren Verbindungen aufgelöst, ausgenommen etwa in zu geringer Menge um entdeckt zu werden.

---

*) Einer der auffallendsten Unterscheidungspunkte liegt in der Eigenschaft der färbenden Materie Sauerstoff zu verschlucken und dadurch eine merkwürdige Veränderung der Farbe zu erleiden. Serum dagegen verschluckt sehr wenig Oxygen und blos nach Verhältnifs, wie es zersetzet wird. Kann das Eisen in der färbenden Materie ihr diese Eigenschaft geben? Diefs ist wahrscheinlich; aber wir können niemals zu einer genauen Kenntnifs von diesen Erscheinungen gelangen, ohne zuerst die Elemente im Thierreich mit der gröfsten Genauigkeit erforscht zu haben. Dann, und nicht eher, mögen wir Hypothesen bilden; gegenwärtig sind sie unnütz.

5. Die eiweifsstoffigen Bestandtheile des Blutes können sich mit Säuren vereinen und Verbindungen hervorbringen, die man salzige nennen mag; diese im neutralen Zustand werden vom Wasser gelöst, aber scheiden sich ab bei Hinzufügung eines Ueberschusses von Säure. Indefs ist hier auszunehmen die Essigsäure und Phosphorsäure, da ein Ueberschufs von jeder dieser Säuren eine im Wasser lösliche Verbindung bildet. Salpetersäure, digerirt mit den eiweifsstoffigen Bestandtheilen, giebt eine unlösliche Verbindung von Eiweifsstoff, in einem veränderten Zustande, mit Salpeter- und Apfelsäure. Diese Eigenschaft sich mit Säuren zu verbinden, behält der Eiweifsstoff in einigen Fällen selbst nachdem er Veränderungen erlitten hat in den Absonderungsorganen, wie solches der Fall ist bei der eigenthümlichen Materie der Galle, dem käsigen Bestandtheil der Milch u. s. w.

6. Das Blut enthält keine Gallerte *).

---

*) Es macht mir grofses Vergnügen, zu finden, dafs ein englischer Chemiker Dr. Bostock auf dasselbe Resultat kam, ohne vorherige Kenntnifs von meinen Arbeiten und (veranlafst durch Verzug bei deren Bekanntmachung) vor ihrer Erscheinung. Man s. Dr. Bostock's Versuche in dem ersten Theile der Abhandlungen der medecinisch-chirurgischen Gesellschaft.

(Die Fortsetzung folgt.)

Ueber das

Gehirn, das verlängerte Rückenmark,

die

Thalami nervorum opticorum

und die

Nerven der Thiere,

vom

Prof. J. F. JOHN.

ch habe in dem 4ten Bande meiner chemischen chriften No. XXXI. p. 228 die Mischungstheile der ehirnmaterien verschiedener Thiere und namentch der *Kälber*, der *Hirsche*, der *Hühner* und *Krebse* ennen gelehrt und Herrn *Vauquelin's* Analyse chweiggers Journ. 1813 Bd. 8. H. 4. p. 450) bestäget *). Die Herren *Fourcroy* und *Vauquelin* entckten in der Milch der Fische Phosphor und *letzrer* glaubte, daſs der Phosphor auch einen Bestandeil des menschlichen Gehirns ausmache. Diese für e Physiologie so äuſserst wichtige Entdeckung gab ir Veranlassung zu einer Reihe von Versuchen.

Diejenigen, welche ich mit dem Gehirn der älber anstellte, führten mich zu dem Schlusse, daſs s Gehirn keinen substanziellen Phosphor enthalte;

*) Man sehe auch Johns zoochemische Tabellen Tab. I. A. p. 12. 1814.

allein die anderen Analysen, in welchen ich den Phosphor aus dem Gehirn herstellte (reducirte), nahmen mich, der Zweifel ungeachtet, welche ich entgegenstellte, dennoch für Vauquelin's Meinung ein und führten mich zu dem Resultate, dafs, wenn in dem Gehirn nicht wahrer Phosphor enthalten sey, dieses doch eine neue, dem Phosphor sehr analoge Materie seyn müsse. Indem ich dieses annahm, setzte ich voraus, dafs Kalbsgehirn, dessen ich mich damals bedient hatte, schon Ammoniak erzeugt habe.

Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes veranlafste mich später, die folgenden Analysen, so wie die Untersuchung der Fischmilch mit Genauigkeit anzustellen, und ich bin dadurch, wie ich gleich zeigen werde, zu den festesten Resultaten gelangt.

Zu allen nachfolgenden Analysen wandte ich ganz frische Körper an, welche noch warm aus den eben geschlachteten Thieren genommen wurden.

I. *Gehirn der Kälber.*

A. Gehirnfeuchtigkeit.

Sie ist dünnflüssig, wie Wasser, durch Blut etwas gefärbt und halbdurchsichtig.

In der Wärme gerinnt sie zu einer homogenen Masse von Leberfarbe, aus der sich etwas Feuchtigkeit absondert, die durch Gallustinctur nicht gefället wird.

Metallauflösungen trüben die Feuchtigkeit.

Sie bestehet hauptsächlich aus:

Flüssigem Eiweifsstoff
Wasser und
Spuren von Salzen.

1. Graue und weiße Substanz des Gehirnmarks.

Verhalten an der Luft.

Das noch warm aus der festen Hirnhaut genommene Gehirn verändert weder das rothe noch das aue Lackmuspapier, selbst wenn man etwas davon, ıf eine Tasse gestrichen, erkalten oder einige Tage ɜgen läfst. In diesem Falle müfste sich, sollte ich einen, doch offenbar Phosphorsäure bilden, wenn ıs Gehirn substanziellen Phosphor enthielte.

Verhalten in der Wärme.

Wenn man das ganz frische Hirnmark in einer asse gelinde röstet, so verursacht es das Geräusch ɜs bratenden Fleisches; allein es sondert sich kein ett ab. Ist aber die Feuchtigkeit völlig verdunstet, ı fängt es an, sich braun zu färben und endlich zu ɜhmelzen und sich stärker zu zersetzen. Als ich iesen Prozefs in einem Silbertiegel wiederholte, um ie Einäscherung zu unternehmen, färbte sich der 'iegel vom äufsern Rande an ganz schwarz, wie on Schwefeltheilen.

Das Wasser, mit welchem ich die rückständige Kohle auslaugte, färbte das blaue Lackmuspapier ugenblicklich roth. Nach der Verdunstung des Wassers blieb eine schmelzbare Masse zurück, aus welcher sich, als ich ein Stückchen davon in Kalilauge warf, Ammoniak entwickelt. Diesen Rückstand übergofs ich mit Wasser, worin er sich bis auf in Minimum einer im Wasser und Säuren unauflöslichen, rauh und hart anzufühlenden Substanz, lie sich von der Kieselerde gar nicht unterschied, ıflöste.

Als ich einem kleinen Theil der sauren Auflösung Ammoniak beifügte, fiel phosphorsaurer Kalk zu Boden.

Der andere Theil der Auflösung wurde bis zur Syrupsconsistenz verdunstet und sich dann selbst überlassen. Nach 14 Tagen hatten sich eine Menge kleiner Krystalle von schwefelsaurem Alkali *) und Kochsalz und einige verhältnifsmäfsig grofse Krystalle in der sauren, nicht krystallisirbaren Flüssigkeit gebildet. Die letzteren Krystalle waren durchsichtig, von undeutlich tafelartiger Form und ungemein starkem Glanze. Vor dem Löthrohre schmolzen sie zu einem durchsichtigen Glase, welches bei dem Erkalten trübe wurde. Die Auflösung derselben in Wasser wurde durch Blei — nicht aber durch Silber- und Barytauflösung gefället; auch Kalilauge bewirkte darin einen Niederschlag, welchen Schwefelsäure wieder auflöste. Demnach sind diese Krystalle phosphorsaure Bittererde.

Die nicht krystallisirte Masse war Phosphorsäure.

Verhalten zur Kalilauge.

Wenn man ganz frisches Gehirn in einem klei-

---

*) Die Gegenwart der schwefelsauren Verbindung erklärt die Fällung des Baryts, welche die Auflösung in diesem Falle bewirkt, aber sie läfst noch viele Zweifel über die Gegenwart des substanziellen Schwefels im Hirnmark übrig, denn da das schwefelsaure Kali in Verbindung mit Kohle durch das Glühen leicht zersetzt wird, und dieses auch höchst wahrscheinlich durch die Fäulnifs geschieht, so sind die Beweise für die Gegenwart des auf diesem Wege entdeckten Schwefels sehr wenig überzeugend.

im Glase mit Kalilauge zusammenreibt, das Glas
schnell verschliefst und nach einiger Zeit öffnet: so
emerkt man einen Ammoniakgeruch. Ein mit Salz-
iure benetzter Stab verursacht bei seiner Annä-
rung sehr starke Nebel. In diesem Falle verhält
h daher das ganz frische Gehirn wie das einige
ige gelegene.

1 ½ Unzen frischen Gehirns wurden in einer Re-
rte, mit einer halben Unze Kalilauge und 4 Unzen
'assers übergossen, der Destillation unterworfen.
e Masse schäumte ungemein stark und es gingen
ch aufsteigende Blasen in die Vorlage über. Nach
endigter Arbeit erhielt ich ein Destillat, welches
nz deutlich nach Ammoniak roch und bei einer
ederholten Rectification lieferte das Destillat einen
ahren Salmiakgeist.

Der in der Retorte zurückgebliebene Brei hatte
ne bräunliche Farbe und war so reichlich mit auf-
löstem Eiweifsstoff überladen, dafs die filtrirte Flüs-
gkeit bei der Verbindung mit Schwefelsäure zu ei-
er gleichförmigen Masse gerann.

Auskochung des Gehirns mit Wasser.

Ich kochte eine Quantität Gehirns mit Wasser
us, filtrirte die Abkochung, verdunstete sie und
ügte der dicken Masse etwas Weingeist bei. Es
wurden nur einige Spuren einer gallertartigen Ma-
erie abgesondert. Die spirituöse Auflösung wurde
er freiwilligen Verdunstung Preis gegeben. Nach
inigen Wochen fand ich eine krystallinische gelbe
Masse, welche aus einer schmierigen Materie und
ehr kleinen festen Krystallen haupsächlich von
hosphorsaurem Ammoniak und Kochsalz bestanden,

wie die Fällung durch Quecksilber- Blei- und Silberauflösung und die Entwickelung von Ammoniak durch Kalilauge deutlich bewies.

Diese Thatsachen, welche sich auf sehr genaue Versuche gründen, lassen über die Gegenwart des phosphorsauren Ammoniaks im Gehirn gar keinen Zweifel übrig.

Behandlung des Gehirns mit Alkohol.

Die Ausziehung des Gehirnfettes vermittelst Weingeist geht sehr gut von Statten und die Flüssigkeit läfst sich auch sehr gut und, so lange sie warm ist, klar filtriren.

Die Gehirnmassen der Kälber enthalten keine Spur des rothen Fettes, welches ich im Hirschgehirn fand, sondern der Weingeist liefs blos weifses, nicht krystallisirbares Fett fallen.

Da das Kälbergehirn fast ganz weifs ist, die Blutgefäfse darin kaum deutlich bemerkbar sind, und das wenig anhängende Blut sich leicht mit Wasser abwaschen läfst: so mufs es auffallen, wenn sich blos das rothe Fett in dem Gehirn solcher Thiere findet, bei welchen die Blutgefäfse eben so zahlreich, als in die Augen fallend, vorhanden sind, ja man dürfte selbst vermuthen, dafs die Färbung des rothen Fetts von einem Hinterhalte der färbenden Theile des Bluts herrühre. So erwünscht es auch sey, diese Zweifel durch fernere Versuche zu beseitigen, so würde man bei der Annahme der letztern Meinung doch unmöglich den Umstand erklären können, dafs nur ein kleiner Theil des Fetts, nicht aber die ganze Quantität desselben welche eine und dieselbe Menge Weingeistes auflöst, gleichförmig rothbraun gefärbt

erscheint. — Vielleicht bildet sich erst im Alter der Thiere das rothe Fett. Auch ist es bekannt, daſs zuweilen durch die Nahrung das Fett an verschiede-nen Theilen des Körpers, (z. B. bei den Hirschen durch zufällige Nahrung) roth gefärbt wird.

Der Weingeist löset aus dem Gehirn zugleich einen anderen Bestandtheil auf, welchen auch das Wasser in sich nimmt, und der von dem Herrn Chenard, Vauquelin und darauf auch von mir unter dem Namen Osmazom aufgeführt ist.

Dieſs ist das Verhalten der grauen und weiſsen Gehirnmaterie. Jetzt einige Worte von den gerin-gen Abweichungen, welche jede einzelne darbietet.

1. Graues Hirnmark (*substantia corticalis*).

Die graue Substanz bekleidet äuſserlich die ganze Gehirnoberfläche mehrere Linien dick, so daſs sie sich von dem weiſsen Mark absondern läſst.

Da sie durch einen gewissen Grad der Durch-scheinbarkeit ein etwas fettiges Ansehen erhält, so ließ sich vermuthen, daſs darin eine gröſsere Menge Gehirnfetts, als in der weiſsen Substanz enthalten sey.

Die Versuche bestätigten diese Voraussetzung jedoch nicht, sondern sprachen mehr für das Gegentheil.

Der von dem Fett erschöpfte Gehirneiweiſsstoff, hatte seine graue Farbe verloren; allein er war weicher und schmieriger als derjenige der weiſsen Substanz.

Die Bestandtheile der grauen Substanz sind:

Wässeriger Theile	75 bis 80
Unauflöslicher Gehirneiweifsstoff, von sehr weicher Beschaffenheit verbunden mit Etwas auflöslichem Gehirneiweifsstoffe .	10
In Wasser und Weingeist auflöslicher Gallerte (Osmazom)	15 bis 10
Schmierigen, seidenglänzenden, nicht krystallinischen Gehirnfetts . . .	
Phosphorsauren Kalks	
Phosphorsauren Natrums	
Phosphorsauren Ammoniums . . .	
Phosphorsaurer Bittererde	
Schwefelsaurer Verbindung	
Salzsauren Natrums	
Spuren phosphorsauren Eisens . . .	
	100 , 00.

2. Weifses Hirnmark (*substantia medullaris.*)

Die weifse Hirnmaterie, welche von der grauen Substanz gleichsam als Rinde umgeben wird, macht die ganze innere Masse aus.

Ihr Verhalten ist gerade, wie dasjenige der vorhergehenden Substanz, und sie enthält dieselben qualitativen Bestandtheile.

Sie enthält mehr Gehirnfett, als die graue Materie und der Gehirneiweifsstoff ist bei ihr nach der Behandlung mit Weingeist härter und gleichsam fibrös. — Ausserdem fand ich Spuren von Kieselerde im weifsen Hirnmark.

Die graue Farbe des grauen Hirnmarks scheint dem Fette desselben eigenthümlich zu seyn.

C. Verlängertes Hirnmark (*Medulla oblongata.*)

Es enthält dieselben Mischungstheile der weifsen Substanz, jedoch nimmt es weniger Wasser und mehr Eiweifsstoff in seiner Mischung auf; wefshalb dasselbe mehr Elasticität und Zähigkeit, als jenes besitzt.

D. Rückenmark (*Medulla spinalis*).

Es verhält sich, wie das verlängerte Mark und besteht ebenfalls blos aus weifser Substanz.

E. *Thalami nervorum opticorum.*

Die unter diesem Namen im Gehirn befindlichen zwei runden, hodenförmigen Körper enthalten nur weifse Substanz und weichen in ihrer Mischung von den beiden vorhergehenden Substanzen nicht ab.

F. Kleines Gehirn (*Cerebellum.*)

Das kleine Gehirn ist bis auf die Verästlungen, welche dem inneren Theile desselben ein baumförmiges Ansehen geben und aus weifser Substanz bestehen, nur von grauer Substanz gebildet, deren Mischung von derjenigen der Substantia corticalis nicht abweichet.

G. Nerven (*Nervi.*)

Sie nähern sich am meisten der Natur des Rückenmarks, und enthalten alle Bestandtheile der Marksubstanz.

II. *Gehirn der Ochsen.*

A. Hirnmark.

Das Ochsengehirn enthielt dieselbigen Bestandtheile, welche ich in dem Kälbergehirne fand.

Der Eiweifsstoff ist jedoch etwas härter und elastischer.

Das Gehirnfett ist krystallisirbar und mit rothem Gehirnfette verbunden, wie ich diefs in dem vierten Bande meiner chemischen Schriften angezeigt habe.

Was mich jetzt bestimmte, diese Versuche zu wiederholen, ist der Umstand, dafs ich damals kein Ammoniaksalz in dem Gehirne zu finden und diese Versuche, in der Voraussetzung, dafs das Kalbsgehirn, welches ich ebenfalls damals analysirte, schon einen geringen Grad der Zersetzung erlitten habe, nicht zu wiederholen für nothwendig glaubte.

Diese Versuche wurden daher jetzt in der Art wiederholt, wie sie im Verhergehenden angegeben sind und ebenfalls die deutlichsten Anzeigen von der Gegenwart des phosphorsauren Ammoniaks erhalten.

In meinen früheren Analysen hatte ich mich eines sehr unvollkommenen Verfahrens zur Entdeckung des Ammoniaks bedient. Ich näherte nämlich dem mit Kalilauge zusammengeriebenen Gehirn etwas Salzsäure und schlofs aus dem Nichtsichtbarwerden der Salmiaknebel auf die Abwesenheit des phosphorsauren Ammoniaks. Zu diesem Irrthum konnte natürlich die damals statt gefundene trübe Witterung, oder auch der Umstand Veranlassung gegeben haben, dafs ich zu schnell operirte, indem das Kali einen kleinen Zeitraum auf das Gehirn erst einwirken mufs.

B. Rückenmark der Ochsen.

Das Rückenmark der Ochsen im ganz frischen Zustande enthält ebenfalls phosphorsaures Ammoniak, welches ich auf die oben angezeigte Weise entdeckte.

Die Bestandtheile in quantitativer Hinsicht weichen von denen der Marksubstanz des Ochsengehirns nicht ab.

Es unterscheidet sich jedoch dadurch, daſs der Eiweiſsstoff einen ungemein hohen Grad von Elasticität hat, daſs es weniger Wasser enthält, als das Hirnmark und daſs es frei von rothem Fette ist. — Auch etwas flüssigen Eiweiſsstoff enthält das Rückenmark.

Schluſsbemerkungen.

a. Diese Analysen, welche ich hauptsächlich in der Absicht angestellt habe, um die Gegenwart oder die Abwesenheit des Phosphors im Gehirn zu beweisen, zeigen deutlich, daſs kein Grund zur Annahme der ersten Meinung vorhanden ist.

Die Beweisgründe für die Gegenwart des Phosphors sollen seyn:

1) Die Analogie in so fern die Fischmilch denselben enthalte.
2) Die Annahme, daſs das Gehirn kein phosphorsaures Ammoniak enthalte.
3) Die saure Reaction des Gehirnfettes, welches mittelst Alkohol extrahirt wurde.
4) Die neutrale Beschaffenheit des frischen Gehirns und die Gegenwart einer wahren Phosphorsäure in der Gehirnkohle, welche nach dem Verbrennen des Gehirns zurückbleibt.

Aus meinen Versuchen gehen nun aber folgende Resultate hervor, welche theils geradezu die Abwesenheit des Phosphors in dem Hirnmark beweisen, theils aber geeignet sind, die Bildung der Phosphorsäure in dem der Analyse unterworfenen Gehirn zu beweisen, und folglich die Zulänglichkeit jener Beweisgründe zu widerlegen:

1) Frisches Gehirn, welches noch warm aus der dura mater genommen und einige Zeit vertheilt an die Luft gelegt wird, enthält keine saure Beschaffenheit und erleidet in Rücksicht eines möglichen Phosphorgehaltes keine Oxydation.

2) Frisches Gehirn phosphoresciret in keiner Periode der Zersetzung in der Nacht, wenn es der Luft ausgesetzt wird.

3) Wenn Phosphor im Gehirn enthalten wäre, so würde man wahrscheinlich bei der Destillation desselben mit Kalilauge gephosphortes Wasserstoffgas erhalten, welches aber nicht der Fall ist; dagegen erhält man blos Ammoniak.

4) In allen von mir analysirten Gehirnsubstanzen ist wirklich phosphorsaures Ammoniak enthalten, welches in allen den Fällen zersetzt wird, in welchen sich die aus dem Gehirn abgeschiedene Phosphorsäure frei zu erkennen giebt.

5) Es ist kein Beispiel bekannt, daſs der Phosphor in substanzieller Gestalt einen Mischungstheil irgend eines Theils des organischen Körpers im gesunden Zustand ausmachte, und wenn es auch möglich ist, daſs die Phosphörescenz krankkafter Absonderungen, z. B. des Harns, des Schweiſses u. s. w. von einem Phosphorgehalte herrührt, so

fehlen directe Versuche, welche denselben beweisen. In einigen Fällen rühren dergleichen Phosphorescenzen auch offenbar von electrischer Materie, in anderen, wie bei der Fäulniſs von Zersetzung und Entwickelung gephosphorten Wasserstoffgases (als Product in diesen besonderen Fällen) her.

b. Auch die Gegenwart des reinen Schwefels im Gehirn bedarf noch gar sehr einer Bestätigung, weil die Entwickelung des geschwefelten Wasserstoffgases durch die Fäulniſs, so wie das Schwarzwerden des Silbers, worin das Gehirn in der Hitze behandelt wird, von dem Schwefel der schwefelsauren Verbindungen des Gehirns herrühren können.

c. In Hinsicht der im Wasser und Weingeist auflöslichen Materie, welche Herr Thenard als einen Mischungstheil der Fleischbrühe zuerst unter dem Namen Osmazom bekannt gemacht hat, bleibt es ebenfalls sehr zu wünschen, daſs die Natur dieser Substanz noch näher geprüft werde, weil es mir scheint, daſs sie richtiger als eine Modification der sowohl im Wasser als Weingeist auflöslichen Gallerte, wohin z. B. die Hausenblase gehöret, zu betrachten sey.

d. Aus den vergleichenden Versuchen des Ochsen- und des Kälbergehirns dürfte man den Schluſs ziehen, daſs das Gehirnfett erst mit dem Alter die Eigenschaft zu krystallisiren erhalte.

Chemische Zergliederung der sogenannten Fischmilch vom Schleih (*Cyprinus Tynca.*)

Von demselben Verfasser.

Man hält die sogenannte Milch der Fische, einen weiſsen, weichen, dem Anscheine nach völlig homogenen, schlüpfrig anzufühlenden Körper für das Organ, welches zur Fortpflanzung des Geschlechtes bestimmt ist. Wenn man einen männlichen Fisch drückt, so spritzt er einen weiſsen Saft von sich, welcher eigentlich der Same ist, der die Eierchen der Weibchen (den Rogen) auf eine bewundernswürdige Art befruchtet, und der wahrscheinlich aus der Fischmilch abgesondert und in den in ihr gelegenen eigenthümlichen Gefäſsen enthalten seyn muſs. Versuche mit dem reinen Fischsamen sind noch nicht angestellet, die Hrn. Fourcroy und Vauquelin *) machten ihre Versuche mit dem ganzen Organe (der Milch), worin sie Phosphor entdeckt zu haben glaubten.

Auch meine Versuche sind nur Wiederholungen jener, die ich hauptsächlich des Phosphorgehaltes wegen anstellte, und da ein Versuch zu dem anderen führte: so entstand auch unter meinen Händen eine Analyse. Sie führen zu dem Resultate, daſs zwischen der Fischmilch und dem Hirnmark eine ungemein groſse Analogie stattfinde.

a) Bei der Destillation der Milch mit Kali und Wasser erhielt ich ebenfalls eine ammoniakali-

*) Annales du Mus. d'hist. nat. Vol. X. p. 169.

sche Flüssigkeit, und es fand in dieser Hinsicht alles das Statt, was bei der Prüfung des Gehirns auf phosphorsaures Ammoniak bemerkt wurde.

b) Ich digerirte eine Portion Milch so lange mit Alkohol, als dieser noch darauf wirkte, filtrirte die spirituöse Auflösung und liefs sie einige Stunden ruhig stehen. Sie trübte sich, und liefs einen schlüpfrigen, weifsen Niederschlag fallen, welcher sich durch Filtration gar nicht wollte absondern lassen, sondern immer durch das Filtrum lief. Aus diesem Grunde entging er einer strengen Prüfung; jedoch überzeugte ich mich, dafs er fettiger Natur sey.

Die von dem gefälleten Niederschlage abgegossene Flüssigkeit hatte eine sehr hell grünliche Farbe und hinterliefs nach der Verdunstung eine gelbe Masse, welche sich im Wasser auflöste und durch Gallustinctur gefället wurde. Demnach kommt sie mit der gallertartigen Substanz des Hirnmarks sehr überein.

c) Der im Weingeist unauflösliche Theil der Fischmilch wurde jetzt zu wiederholten Malen mit hinlänglichem Wasser ausgekocht. Die filtrirten Flüssigkeiten hinterliefsen, nach der Verdunstung bis zu einem gewissen Puncte, einen Rückstand, welcher in der Kälte gallertartig wurde und eine sehr reine, farbelose Gallerte war.

d) Der im Wasser unauflösliche Theil der Milch verhielt sich in allen Eigenschaften wie unauflöslicher Eiweifsstoff.

Eine andere Portion Fischmilch wurde verkohlt, und die sauer reagirende Kohle eingeäschert.

Sie lieferte phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Bittererde und phosphorsaures Alkali.

Resultat.

Aus dieser Analyse ergiebt sich, daſs die Milch der Schleihen zusammengesetzt sey, aus:

Wasser,
Unauflöslichem Eiweiſsstoffe,
Gallerte,
Halbgeronnenem, unauflöslichen Eiweiſsstoffe,
Phosphorsaurem Ammoniak.
Phosphorsaurem Kalk.
Phosphorsaurem Talk.
Phosphorsaurem Alkali.

Beschreibung einer empfindlichen und bequemen Wage die zugleich als Magnetometer dient,

von

W. A. LAMPADIUS.

Um auf eine leichte und bequeme Art kleine Quantitäten von Körpern wägen zu können, und dabei des lästigen Auf- und Ablegens der Gewichte überhoben zu seyn, richtete ich mir folgendermassen eine sehr empfindliche Wage ein, welche mir zugleich als Magnetometer dient, und auch zu andern hygroscopischen und Verdunstungsversuchen gebraucht werden kann.

Ich hänge an einen geöhlten seidenen Faden einen möglichst gleichen 24 Zoll langen Glasstab auf. Der Aufhängepunkt ist 8 Zoll von dem linken Ende des Glasstabs entfernt angebracht, so dafs 16 Zoll die zweite längere Seite des Hebels bilden, an deren Ende sich ein silberner Zeiger zur Bemerkbarmachung der Hebelbewegung findet. Das kürzere Ende des Hebels trägt ein kleines schweres Bleigewicht, durch Lackiren gegen die Oxydation geschützt und am äussersten Ende des längern Hebeltheiles hängt

an seidenen Schnüren eine ganz kleine gläserne Wagschale; s. Fig. 1.

Das Gewicht wird von der Schwere genommen, dafs die Wage bei dem ersten Aufhängen auf dem Nullpunkte steht; dann wird *ein Gran* Apotheckergewicht aufgelegt und sobald der Zeiger in Ruhe ist die Eins bezeichnet, und diese Eintheilung geht mit Auflegung einzelner Grane bis zu 10 fort. Da zwischen jedem Gran 1 ¼ Zoll Spielraum ist, so läfst sich derselbe wieder bequem in 100 Theile abtheilen, und so sind die Grade auf dieser Wage hundert Theile eines Grans. Damit der Hebel nicht hin und her schwanke, so spielt er gegen vorn bei *a* zwischen zwei senkrecht stehenden Glasröhren. Will ich nun z. B. ein Stückchen eines Fossils eine Linse grofs durch Hülfe des Lebensluftfeuers schmelzen oder glühen, und dessen Gewichtsverlust bei diesem Feuergrade prüfen, so giebt mir meine Waage hiezu ein bequemes Hülfsmittel ab. Um die magnetische Stärke gewisser Körper zu untersuchen lege ich ein Stück derselben = 100 der Scale = 1 Gran auf die kleine gläserne Wage. Nun schiebe ich vermittelst einer Schraube einen Magnet, welcher 1 Pfund Eisen trägt, allmählig auf einer senkrechten Linie unter die Wagschale, in deren Mittelpunkt der zu untersuchende Körper liegt. Kommt der Magnet in die Anziehungssphäre des anzuziehenden Körpers, so wird der Zeiger anfänglich ein wenig aufwärts z. B. auf 95 gedrückt. Ich fahre nun behutsam mit dem Aufschrauben des Magnets fort. Endlich springt die Wage auf den Magnet nieder. Nun beobachte ich wieder den Zeiger. Stände derselbe z. B. auf 155 so drücke ich die Stärke des Ma-

gnetismus des untersuchten Körpers durch die Zahl 55 aus und er ist mit einer Kraft die ein wenig mehr als die Hälfte seines Gewichtes beträgt an den Magnet übergesprungen. Ich wiederhole den Versuch gewöhnlich 6 bis 10mal und finde höchstens ein Hunderttheilchen Differenz.

Durch diese Bekanntmachung wollte ich übrigens nichts Neues in Betreff des Hebels, sondern nur eine zweckmäſsige Anwendung bekannter Thatsachen mittheilen. Es versteht sich, daſs der hier angewandte gläserne Balken nicht stärker als eine mäſsige Thermometerröhre seyn darf, und daſs die Wagschale selbst klein und leicht gewählt werden muſs.

Einige Versuche über den reinen Nickel dessen magnetische Kraft und deren Verhalten in einigen Verbindungen des Nickels mit andern Körpern

von

W. A. LAMPADIUS.

§. 1.

Nach der von mir bereits im Jahre 1796 bekannt gemachten Methode stellte ich mir durch Lebensluftfeuer theils aus Freiberger Bleispeise, theils aus dem nach der Bergmannischen Verfahrungsart aus Kupfernickel bereiteten Nickelkönig, eine Quantität reinen dehnbaren Nickels dar, um mit diesem einige genauere Versuche über manches Verhalten dieses Metalles, welches ich bisher nur flüchtig beobachtet hatte, anzustellen.

Auf diese Weise gaben 124 Gran Speise 43 Gr. Nickel, und 123 Gr. Kupfernickelerz 63 Gran reines Metall.

§. 2.

Magnetische Stärke des Nickels.

Der im vorhergehenden Aufsatz beschriebene Magnetometer gab die Stärke des Magnetismus des Nickels = 55 und jene des Frischeisens = 55 an.

Es wurde auch Kobaltmetall versucht, welches die magnetische Stärke = 25 zeigte. Da dieses Metall aber nicht völlig rein war, so wird in der Folge dieser Versuch, so wie dessen Legirung mit Nickel wiederholt werden.

§. 3.

Legirung des Nickels mit Platin.

Diese, so wie alle folgenden Legirungen wurden im Lebensluftfeuer auf der Kohle, nach meiner bekannten, im Handbuche zur chemischen Analyse der Mineralkörper beschriebenen Methode, unternommen. Zwei Körper, Nickel und Platin, ein jedes 1 Gran schwer, wurden diesem Feuer ausgesetzt, und so wie sie sich nach einer halben Minute zu erweichen anfingen, sprangen beide Körper auf eine merkwürdige Art schnell in einander über, und stellten dann ein leichtflüssiges Metall, ohngefähr von dem Grade der Schmelzbarkeit des Kupfers dar, da doch der Nickel für sich beinah so strengflüssig als Platin selbst ist. Die Legirung zeigte sich völlig dehnbar, eine schöne Politur annehmend, blafs gelblich weifs von Farbe, beinahe wie 12 löthiges Silber. Der Magnetismus ist gleich 35 geblieben.

§. 4.

Gold und Nickel (Gleiche Theile.)

Beide Metalle sind sehr leicht zusammen schmelzen: völlig runde Kugel; ziemlich hart, här wie Platin und Nickel; äusserst dehnbar; einer sol nen Politur fähig. Farbe: gelblichweifs, nur etv weniges dunkler, als jene der vorigen Legiru Der Magnetismus blieb = 35.

§. 5.

Silber und Nickel (Gleiche Theile.)

Als ich diese Metalle legiren wollte, beoba tete ich folgendes: Nach 2 Secunden schmolz Silber und eine Zeitlang trieb sich das noch um schmolzene Nickel auf dem Silber herum. N ohngefähr 1 Minute nahm das Silber zwar das Nick korn auf, ohne es jedoch aufzulösen. Bei noch l ger anhaltendem Feuer schienen sich beide zu v einigen, aber in demselben Augenblick verbran das Silber mit einem blaulichen Dampf und li den dehnbaren Nickel zurück, von welchem al auch die Hälfte mit verbrannt war.

§. 6.

Kupfer und Nickel (Gleiche Theile.)

Beide Metalle schmolzen sehr leicht in 4 Secu den zusammen. Die Verbindung war spröd u brüchig, röthlichweifs von Farbe und auf dem Br che porös. Sie zeigte keine Spur von Magnetism mehr.

§. 7.

Nickel und Eisen.

Frischeisen und Nickel schmolzen leicht zu einer völlig runden Kugel. Man schmolz zuerst den Nickel und trug sodann das Eisen nach, weil sonst ersteres in diesem Feuer ganz verbrannt seyn würde. Demohngeachtet sonderte sich bei dem Zerschlagen des Korns auf dem Ambos der gröfsere Theil des Eisens als schwarzes Oxydul, dem Magnet noch folgsam, ab. Bei Wiederwägung der Legirung fand es sich: dafs 30 Theile des Nickels 4 Theile am Gewicht zugenommen hatten; also in der Legirung etwas weniger als ⅛ Eisen enthalten. Sie zeigte sich mäfsig hart, völlig dehnbar und stahlfarbig. Der Magnetismus war = 35.

§. 8.

Phosphor und Nickel.

Das Nickelkorn wurde angeglüht und dann ein Stückchen Phosphor nachgetragen. In wenigen Secunden war alles zusammen geschmolzen. 34 Theile Nickel hatten 5 Theile am Gewicht zugenommen; d. i. 100 Theile Nickel behalten bei einem lebhaften Hitzegrad 15 Theile Phosphor in sich. Das Korn zeigte sich von aussen metallisch glänzend fast zinnweifs; ziemlich hart, völlig spröd, auf dem Bruche blättrig krystallinisch, zum Theil matt zum Theil metallisch glänzend. Der Magnetismus war verschwunden.

§. 9.

Nickel und Schwefel

schmolzen unter denselben Handgriffen wie bei dem Phosphor leicht zusammen. Von aussen zeigte sich

das Korn matt, angelaufen und grau von Farbe. Der Magnetismus war auch hier verschwunden. 20 Theil Nickel hatten 2 Theile Schwefel also 100 Theile 1 Theile aufgenommen. Die Masse zeigte sich leicht zerspringbar und wenig hart, von unebenem Bruche gelblich weifs, dem natürlichen Kupfernickelerz an Farbe ähnlich.

§. 10.

Bei diesen Versuchen war mir merkwürdig:

a) Die Schnelligkeit, mit welcher Nickel und Platin einander zu durchdringen eilen;

b) Die Unverträglichkeit des Silbers mit dem Nickel welche selbst das Silber zwingt sich leichter als für sich zu oxydiren;

c) Die Erscheinung bei dem Kupfer, dafs zwei völlig dehnbare Metalle in der Legirung ein sprödes bilden;

d) Die Unveränderlichkeit des Magnetismus des Nickels im Golde und Platin;

e) Die völlige Zerstörung desselben im Kupfer;

f) Die Verminderung desselben in dem Eisen.

Vielleicht tragen dergleichen fortgesetzte Versuche dazu bei, mehr Aufhellung über den Magnetismus zu verbreiten. Vor der Hand enthalte ich mich aller voreiligen Hypothesen und begnüge mich, Thatsachen aufgestellt zu haben.

Revision und Kritik

der bisher zur Erklärung

der

·anischen Erscheinungen aufgestellten Theorien,

und

r Erfahrungen, auf welche sie sich stützen.

ıtfertigung der *Voltaischen* Theorie gegen die Einwendungen von

zelius, *Davy*, *Erman*, *Jäger*, *Ritter*, *Schweigger* u. a.

vom

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

er dem Gange der Arbeiten und Forschungen Physiker in der wichtigen Lehre des Galvanis- mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, wird es einge- ɜn müssen, dafs bei allen wichtigen factischen ·icherungen wir doch noch sehr weit davon ent- t sind, bis *zur Wurzel* dieser Erscheinungen hgedrungen zu seyn. Der Fortgang dieser wich- ı Lehre in ihrem eigentlich theoretischen Theile ıicht sowohl durch den Mangel an Versuchen als nehr durch den Ueberflufs derselben, wodurch \ufmerksamkeit statt concentrirt zu werden, nur

zerstreut wurde, und leider auch durch eine nicht geringe Anzahl von Versuchen, die nicht mit der gehörigen *Umsicht* angestellt, und bei deren Auffassung bedeutende Umstände übersehen wurden aufgehalten worden. Dem Unbefangenen muſs besonders der fast allgemeine Antagonismus auffallend seyn, der gleich von Anfange an gegen das von Volta aufgestellte Erklärungsprincip sich zeigte — man schien nur darauf auszugehen, Steine des Anstoſses ihr in den Weg zu werfen, statt sie erst nach allen Seiten auszubilden, und die Experimenta Crucis, die man anstellte, hatten immer mehr die Tendenz sie zu *kreuzigen*, als zu *verherrlichen.*

Wie miſslich es in wissenschaftlicher Hinsicht in dieser Lehre beschaffen sey, erhellt aber am meisten aus der *Vielartigkeit* der von den verschiedenen Physikern aufgestellten Theorien, die, wenn gleich alle in dem Kriege gegen Voltas Erklärungsprincip einverstanden, doch unter einander so sehr wieder abweichen, daſs man eben dadurch die Ueberzeugung erhält, es müsse noch an gewissen Centralphänomenen fehlen, durch welche diese *divergirenden Bahnen* unmöglich gemacht werden. Aber ehe diese Centralphänomene auch entdeckt sind, ist es gewiſs für die Wissenschaft keine *unverdienstliche Arbeit*, aus den bereits vorhandenen Erfahrungen, oder durch Berichtigung *einseitig* aufgefaſster Versuche, das *Unhaltbare* mehrere dieser Theorien darzuthun und ihre innern Wiedersprüche, wenn sie vorhanden sind, nachzuweisen. Sind auf diese Weise *mehrere Wege des Irrthums* abgeschnitten, so wächst die Hoffnung, den *einzigen Weg der Wahrheit* eher zu treffen. Nun fehlt es uns aber

durchaus bis jetzt an einer solchen eindringenden Kritik, die begreiflich eine sehr vertraute Bekanntschaft mit den zum Theil sehr verwickelteu zum Theil microscopischen Erscheinungen des Galvanismus voraussetzt. Die *historischen Werke*, welche wir über diese Lehre besitzen, sind fast durchaus flüchtige Compilationen, und es ließse sich leicht nachweisen, dafs ihre Verfasser in den Geist dieser Lehre gar nicht eingedrungen waren, vieles ganz mifsverstanden hatten. Competente Richter haben die Sache nicht vor ihr Forum gezogen. So hat Hr. Prof. Kastner im 2ten Theile seiner Physik die Lehre vom Galvanismus zwar in historischer und literarischer Hinsicht mit ganz besonderer Sorgfalt abgehandelt, aber in theoretische Untersuchungen und also auch in eine Kritik der Theorien sich auf keine Weise eingelassen, Ritters eigenthümliche Theorie zwar mit einer gewissen Vorliebe angeführt, aber auch auf die Gegengründe hingewiesen, ohne sie zu widerlegen. In den Anfangsgründen der dynamischen Physik von Herrn Prof. Hildebrandt findet man eben so wenig etwas befriedigendes hierüber, und Hauy hat zwar die Voltaische Theorie mit aller Präcision und Eleganz, die ihm eigen ist, vorgetragen, aber auf keine Weise gegen so manche Einwürfe, die dagegen vorgebracht worden sind, gerechtfertiget. Und was diejenigen Physiker betrifft, die selbst eine eigene Theorie aufgestellt haben, so haben sie sich vorzüglich nur bemüht, ihr eigenes Gebäude auszuschmücken, statt den Schutt, wofür sie jede andere Theorie ansehen müfsten, wegzuräumen. Unter diesen Umständen halte ich eine Revision und Kritik dieser verschiedenen Theorien für eine Sache, die

sehr Noth thut, damit *freyere Bahn* gewonnen werde, und die Autorität berühmter Namen uns nicht länger irre führe.

Alle bisher aufgestellten Theorien des Galvanismus, oder alle Versuche die ersten, *ursprünglichen*, Grund enthaltenden Prozesse oder Thätigkeiten, aus welchen alle übrigen Erscheinungen als Folgen oder Wirkungen hervorgehen, aufzufinden und festzusetzen, lassen sich auf *dreierlei Hauptansichten* zurückführen. Nach der einen, welche man im engern Sinne die Voltaische nennen kann, ohngeachtet sie selbst eine verschiedene Darstellungsart zuläſst (Erman, Schweigger) ist der ursprünglich galvanische Prozeſs ein rein electrischer, das galvanische Verhältniſs der Körper, sowohl wenn sie nach dem Schema der offenen als nach dem Schema der zur Figur geschlossenen Linie *) (der geschlossenen Kette der einfachen sowohl, als der vielfachen in der Säule) auf einander wirken, ist ein *rein electrisches*, das durch die *blose Berührung* gegeben ist, und in den Körpern, damit es zu einem merklichen Produkte komme, ein hinlängliches Leitungsvermögen für Electricität erfordert; und der *chemische Prozeſs* mit allen seinen Abänderungen ist eine blose Folge oder Wirkung des electrischen Prozesses auf dieselbe Art, wie auch die blose Maschinenelectricität alle

*) Gewöhnlich bezeichnet man durch den Ausdruck „galvanische Kette" den Fall der *geschlossenen Kette*. Daſs aber im Begriffe, den das Wort Kette bezeichnet, dieſs nicht liege, ist einleuchtend. Die Glieder einer Kette können auch nach dem blosen Schema der Linie geordnet seyn, ohne daſs sich die *Endglieder* aneinander schlieſsen.

diese chemischen Prozesse hervorzubringen im Stande ist. Nach dieser Ansicht sind galvanische Ketten, Voltaische Säulen in Rücksicht auf den electrischen Vorgang, d. h. *galvanische Electrisirmaschinen*, ohne allen chemischen Prozefs gedenkbar.

Nach der zweiten Hauptansicht ist dagegen der *electrische Prozefs* nicht der ursprüngliche, sondern der abgeleitete, und es ist eigentlich der chemische Prozefs, der die Electricität in Bewegung setzt, der das electrisch - galvanische Verhältnifs hervorruft, und es kann keine durch Electricität (electrischen Strom) *fortwirkende*, thätige galvanische Ketten und Voltaische Säulen ohne einen chemischen Prozefs geben (Berzelius, Hildebrandt, Ritter).

Eine dritte Hauptansicht combinirt die beiden angeführten, indem sie entweder einen chemischen Prozefs ganz eigener Art neben dem electrischen annimmt, und beide neben einander und was ihre erste Entstehung betrifft als unabhängig von einander, für gleichmäfsig zusammenwirkend zur Hervorrufung aller übrigen Phänomene, namentlich als gleichmäfsig nothwendig zur Unterhaltung und steten Wiedererneurung der electrisch - chemischen Thätigkeit der Säule erklärt (Jäger), oder indem sie zwar den electrischen Prozefs als den ursprünglichen und in diesem seinen ersten Entstehen als unabhängig vom chemischen Prozefs annimmt, diesen selbst als Folge, als Wirkung des ersten auffafst, aber die Fortdauer des electrischen Prozesses in der geschlossenen Säule, die Continuität der Wirkung, den sogenannten *electrischen Strom*, als bedingt durch den chemischen Prozefs erklärt, so dafs sich

beide immerfort wechselseitig wieder hervorrufen. (Davy).

Die Absicht der nun folgenden Kritik dieser verschiedenen Theorien, so weit sie besonders von Voltas Darstellung der Phänomene abweichen, ist nun, vorzüglich die Versuche näher zu beleuchten, durch welche sich ihre Erfinder veranlaſst glaubten, einen neuen Weg einzuschlagen — zu zeigen, daſs bis jetzt die Grundlagen der Voltaischen Darstellungsart noch unerschüttert sind, wenn gleich das von dem groſsen Physiker von Pavia aufgestellte Erklärungsprincip in mancher Hinsicht noch eine Qualitas occulta ist, und bei dieser Gelegenheit selbst einige neue Beiträge zur Ausbildung und Vervollständigung der Voltaischen Theorie und allgemeinen Verständigung über dieselbe zu liefern. Da die strengste historische Wahrheit auch hier, wie bei allen meinen Arbeiten im Fache der Naturwissenschaft, mir die heiligste Pflicht seyn wird, so darf ich mir schmeicheln, wenigstens einige *bleibende* factische Bereicherungen der Lehre vom Galvanismus in dieser Abhandlung niedergelegt zu haben. Die *voreilige Erklärungssucht* und das Streben durch sinnreiche Hypothesen, wie sehr sie auch ein *bloser Roman* über die Natur seyn mögen, Aufsehen zu machen, und sich dadurch zum Range der Gesetzgeber erhoben zu haben, hat dem Fortgange der Wissenschaft zu oft geschadet, als daſs derjenige, der ein reines Interesse für diese hat, nicht gewissenhaft diese Klippen vermeiden sollte.

I. Berzelius Theorie der galvanischen Erscheinungen. Widerlegung der Hauptversuche, durch welche er Voltas Theorie zu untergraben sucht.

A. *Darstellung und Prüfung der Theorie selbst.*

Die Theorie der electrischen Säule von Herrn Berzelius findet sich im 5ten Bande von Gehlens Journal für die Chemie und Physik. Hr. Prof. Gilbert hat in einer Nachschrift zu der Epoche machenden Abhandlung Davys über die chemischen Wirkungen der Electricität (Annalen der Physik XXVIII. S. 205) einen kurzen Auszug daraus gegeben, und besonders den gegen Volta scheinbar entscheidenden Versuch ausgehoben, mit dessen Prüfung ich mich weiter unten vorzüglich beschäftigen werde. Herr Prof. Berzelius hat seitdem die in jenem Aufsatze aufgestellten Ansichten nicht zurückgenommen *), vielmehr seine neue electrisch-chemische Theorie darauf gebaut. Herr Berzelius beginnt mit einem Satze, den wir nicht unbedingt unterschreiben

*) Hr. Prof. Pfaff hat vielleicht folgende Stelle übersehen, oder bei den Umständen der Zeit das Journalheft nicht erhalten worin dieselbe vorkommt: Berzelius erklärt es nämlich bei Aufstellung seiner electrochemischen Theorie (Bd. VI. S. 136 d. J. ausdrücklich für „*vollkommen erwiesen, dafs es in der electrischen Säule nicht die chemische Verwandtschaft ist, welche die Vertheilung der Electricität hervorbringt, sondern dafs umgekehrt diese die Ursache der dabei entstehenden chemischen Erscheinungen in sich schliefst.*“ Gerade darauf gründet er seine electrochemische Theorie und führt in der Note noch einen neuen von ihm ange-

können, dafs man nämlich aus schon lange bekannten Versuchen mit dem Condensator wisse, dafs die Oxydation, welche die Auflösung der Metalle begleitet, wie auch diejenige, worin das Verbrennen besteht, die Bestandtheile + und — der Electricität trenne. Davy hat in seinen mit so grofser Sorgfalt angestellten Versuchen beim Verbrennen keine Spur einer solchen Vertheilung der Electricität entdecken können *). Ich habe diese Versuche durch Wiederholung vollkommen bestätigt gefunden. Bei Auflösungen von Metallen in der oxygenirten Salzsäure, wo keine Gasentwickelung war, zeigte mir der Condensator keine Spur von electrischer Vertheilung. Nur wenn Wasser auf heifsen oxydirbaren Metallen *verdampft* zeigt sich in letzteren positive Electricität nach Saussures und Voltas Versuchen (Ritters electrisches System (S. 338. 339.) Herrn Prof. Berzelius

---

stellten dafür sprechenden sehr interessanten Versuch an. — Demnach könnte also obige widerlegende Critik ganz unnöthig zu seyn scheinen. Aber der Leser wird sich durch mehrere andere interessante Bemerkungen des Herrn Prof. Pfaff, dem die Lehre vom Galvanismus schon so viele schöne Bereicherungen verdankt, entschädiget finden. *d. H.*

*) „Ferner in den Fällen bloser chemischer Veränderung entwickelt sich niemals Electricität. Das in Sauerstoffgas verbrennende Eisen theilt dem condensirenden Electrometer keine electrische Leitung mit. — — — In den Fällen von Auflösungen, besonders wenn dieselben mit vieler Wärme begleitet sind, werden zwar allerdings metallische Gefäfse, deren man sich bedient, negativ, aber diese Erscheinung hängt von der Verdampfung, unabhängig von einer chemischen Veränderung, ab u. s. w." Gehlens Journal Bd. V. S. 52.

war es indessen wichtig, diesen Satz als allgemein gültig aufzustellen, weil er eine Hauptsütze seiner Theorie ist. Wir wollen diese Theorie nun selbst näher betrachten.

Nach derselben geht die Erregung der Electricität, gleichsam die electrische Polarisirung, nicht von der Stelle aus, wo sich die beiden heterogenen Erreger der ersten Klasse, also im gewöhnlichen Falle die beiden Metalle berühren, sondern der *feuchte Leiter* wird durch den chemischen Prozefs, welchen er einleitet, *die eigentliche* Quelle der Electricität, und das wahre Element der Säule ist, nach dieser Ansicht, nicht die Anordnung Fig. 2. Taf. 1., sondern die Anordnung Fig. 3. bei welcher der feuchte Leiter die Metalle von einander trennt. In dem Verhältnisse nun, in welchem die Oxydation auf der Fläche des oxydirbaren Metalls also, bei Silber oder Kupfer und Zink, auf der Fläche des Zinks vor sich geht soll eine Vertheilung der Electricität an der oxydirenden Flüssigkeit eintreten, und zwar an derjenigen Oberfläche der Flüssigkeit, welche den Zink oxydirt, und im Verhältnifs der Oxydation — E gesammelt, und + E zurückgetrieben werden. Letzteres soll sich an dem nächsten anzutreffenden Leiter, dem Silber, sammeln, und daselbst, vermittelst einer Vertheilung der electrischen Materie dieses Leiters, gebunden werden, so dafs also das Wasser zwischen Zink und Silber durch die Oxydation eine Art electrischer Polarität erhalte, wie der Turmalin durch Erwärmung. Stehe dem Zink eine gleiche Scheibe Zink gegenüber, so werde sie von dieser Seite der Vertheilung der Electricität mit eben der Kraft widerstehen, womit die andere Scheibe dieselbe zu be-

wirken strebe, oder werde eben so viel — E um sich sammeln wie diese, wodurch + E und — E zwischen beiden im Gleichgewicht bleiben müſsten. Sey dagegen die andere Scheibe weniger oxydabel, so geschehe die Vertheilung mit dem Unterschiede der Oxydabilitäten.

Wäre diese Theorie der galvanischen Electricitätserregung richtig, so müſste es ein leichtes seyn, zwei Zinkplatten, die durch eine Schicht Wasser getrennt sind, in einem gleichmäſsigen electrischen Zustande darzustellen. Da nämlich jede sich oxydirende Zinkplatte von der Oberfläche aus, an welcher sie sich oxydirt, die positive Electricität abstöſst, und diese folglich von dieser Oberfläche aus, vermöge der Repulsivkraft ihrer Theilchen, nach allen Seiten durch die Flüssigkeit hindurch zu entweichen streben muſs, da dieſs auch von der ihr gegenüberstehenden Zinkplatte auf dieselbe Weise gilt, so hat man die zwischenliegende Wasserschicht nur durch einen nassen Streifen oder eine mit Wasser gefüllte Röhre oder d. gl. mit dem Erdboden zu verbinden, um dieser zurückgetriebenen positiven Electricität einen Abfluſs (Ableitung) zu verschaffen. In dem Maase würde die negative Electricität in der Flüssigkeit, welche die Oberfläche des sich oxydirenden Zinks unmittelbar bespült, sich ansammeln und, um dem Schema des Hrn. Berzelius (Fig. 3.) zu folgen, in eben dem Grade gleichsam die entgegengesetzte Ladung der Zinkplatte an ihren beiden Oberflächen steigen müssen. Würde man nun während dieser von der Mitte der Wasserschicht aus geführten Ableitung die abgekehrte Seite des Zinks, wo sich nach Herrn Berzelius negative Electricität anhäuft, mit

r Collectorplatte eines guten Condensators, die je-
ch selbst von Zink seyn müſste, in Berührung
ingen, so müſste der Condensator eine negative
dung annehmen, die selbst im Fortgange des Pro-
ses zunehmen müſste. Zu dem Ende habe ich
ei Zinkplatten mit drei Glasplatten so zusammen-
ettet, daſs jene die einander gegenüberstehenden
tenwände einer Zelle bildeten, die nun mit Was-
gefüllt wurde, welches durch das Eintauchen des
gers mit dem Erdboden in leitende Verbindung
etzt wurde. Die Collectorplatte von Zink eines
r guten Condensators, mit welchem bald die eine
l die andere Zinkplatte in Berührung gebracht
rde, nahm eine *nur höchst schwache negative*
lung an, wie sie alle Metalle mit dem Wasser
nahe auf gleiche Art geben. *Es machte nicht*
geringsten Unterschied in dem Grade der Span-
ig, ob der Zinkplatte eine Silberplatte gegen-
rstand, auch war der Erfolg ganz derselbe, wenn
gegenüberstehende Metallplatte auch von ihrer
te mit einem Condensator in Verbindung gesetzt,
r ableitend berührt wurde. Dieser Versuch wird
lurch *noch entscheidender*, daſs wenn man in die
le zwischen die einander gegenüberstehenden
ikplatten, oder die Zinkplatte und Silberplatte Sal-
ersäure bringt, und übrigens eben so wie zuvor
fährt, die Collectorplatte von beiden Metallplat-
eine sehr *starke positive* Spannung erhält, wo
n aber aus leicht einzusehenden Gründen bei Prü-
ıg des Silbers eine Collectorplatte von Silber an-
nden muſs. — Alle diese Erscheinungen reduciren
h auf die Spannungsreihen der feuchten und

trockenen Erreger *), stehen aber mit der Hypothese des Hrn. Prof. Berzelius im geradem Widerspruch.

Was nun die von Hrn. Berzelius aufgestellte Theorie der Säule selbst, und besonders seine Aeusserungen in Betreff der Zunahme der *Spannung* mit *Vervielfachung* der Plattenpaare betrifft, so schränke ich mich nur auf ein paar Bemerkungen ein, wovon mir indessen die eine der Aufmerksamkeit der Physiker besonders werth zu seyn scheint, da sie eine irrige Ansicht der Säule, die hie und da herrscht, durch einen entscheidenden Versuch zu berichtigen geeignet sind.

Nach Hrn. Berzelius soll „die Capacität für Intensität der Ladung um so gröſser seyn, je mehr Sauerstoff in einer gegebenen Zeit die Flüssigkeit an das Metall abgiebt, und je weniger leitend die Flüssigkeit ist." Mit diesem Satze ist die groſse Spannung einer aus Kupfer, Zink und einer Auflösung von gesättigtem salzsauren Zinke aufgebauten Säule, von welcher weiter unten noch umständlicher die Rede seyn wird, nicht wohl vereinbar. „Auch die verschiedene Gröſse der leitenden Oberfläche soll auf diese Capacität Einfluſs haben, so daſs bei einer Säule von zwei Quadratzollen nicht blos das Quantum, sondern auch die Intensität der Ladung, der electrischen Spannung, gröſser sey als bei einer Säule, deren Platten nur eine Oberfläche von einem Quadratzolle haben." Mit graduirten Electrometern, die zu *vergleichenden Versuchen* besonders geschickt sind, und höchst genaue Resultate geben habe ich

*) vergl. meine Abhandlung in Gehlens Journal V. 82.

onstant in oft wiederholten Versuchen bei Anwendung derselben Condensatoren die electrischen Spannungen von Säulen deren Platten von einem bis 40 Quadratzoll varirten bei gleicher Plattenzahl, und bei gleichen feuchten Zwischenleitern *vollkommen gleich* gefunden, ein Resultat das auch schon Volta in seinen ersten Abhandlungen angekündigt hatte.

Endlich ist vorzüglich der von Hrn. Prof. Berzelius S. 186 aufgestellte Satz (und auf diesen bezieht sich meine obige Bemerkung) *irrig, daſs die Polarscheibe nicht mehr freie Electricität* als jede andere Scheibe *der nämlichen Säule habe, und daſs in ihnen* nur darum die Divergenz am gröſsten sey, weil z. B. das + E des Silberpols (nach unserer Ansicht des Zinkpols) mit der vereinten Kraft aller Silberbelegungen das Gleichgewicht suche.

Daſs in einer isolirten Säule von dem mittlern Indifferenzpunkte aus die *freie Electricität* in jeder folgenden Platte nach der Polarscheibe hin *wirklich* zunehme, daſs sie in dieser am gröſsten sey, daſs eben so in einer an dem einen ihrer Pole z. B. an dem negatigen Pole mit der Erde in leitende Verbindung gebrachten und hier auf 0 herabgesunkenen Säule die freie (in dem angenommenen Falle durchgängig positive) Electricität nach dem entgegengesetzten Ende zu in jedem folgenden Plattenpaare wirklich nicht blos mit gröſserer Spannung sondern, im Verhältniſs der gröſsern Spannung, in *gröſserer Quantität* wirklich vorhanden sey, beweist ein einfacher aber völlig entscheidender Versuch. Man errichte eine Säule von hundert Plattenpaaren *),

*) Um diese Versuche recht augenfällig zu machen, sind grö-

deren Ende mit dem Erdboden in Verbindung
um dadurch sogleich die doppelte Spannung au
entgegengesetzten Ende zu erhalten (eine iso
Säule hat nämlich bekanntlich an jedem Ende
die Hälfte der Spannung, welche eine an dem e
Ende ableitend berührte Säule hat), und hebe
die obere Endplatte mit einem isolirenden H
griffe ab, so wird diese Endplatte *nun für sich a*
auf das Electrometer wirken, und wenn die E
platte eine gehörig grofse Oberfläche im Verhäl
der Gröfse das Electrometer hat, es mögen übri
die Platten der Säule so klein genommen we
als man will, so wird diese abgehobene Polarpl
völlig *dieselbe Divergenz* der Electrometerblätt
bewirken, wie zu der Zeit, da sie noch unter
Einflusse der übrigen Plattenpaare sich befand d
die Endplatte der Säule ausmachte. Die von e
Säule von 200 Plattenpaaren isolirt abgehobene E
platte wird dieselbe gröfsere Divergenz hervorb
gen die sie noch mit der Säule in Verbindung
wirkt, und so überhaupt eine in dem Verhäl
gröfsere, in welchem sie zu einer gröfsern Säule
hörte. Jede Endplatte hat also das Quantum
Electricität, von welchem seine Spannung abhä
realiter und nicht blos virtualiter, oder die gröf
Spannung der Polarplatte beruht zunächst und

fsere Säulen nöthig, damit die Divergenz der Goldblätt
des Electrometers merklich genug sey. Eine solche S
aus Kupfer und Zink, an dem einen Ende mit dem Er
den in Verbindung gesetzt, gab an meinem sehr emp
lichen Goldblattelectrometer mit dem andern Ende nur
Divergenz von einem Drittheil eines Zolls.

ttelbar blos auf der *gröſsern Menge freier Electcität die in derselben angehäuft* ist; diese wahrseinlich in arithmetischer Progression vom o Punkte den übereinander liegenden Plattenpaaren *zunehende Anhäufung freier Electricität* ist aber freih eine Wirkung der *sich unterstützenden und auf nander übergehenden Kräfte der einzelnen Platnpaaren.*

Dieser eben erwähnte Versuch, dessen Genauigit durch graduirte Electrometer ganz entscheidend ird, kann auch dazu dienen, einer irrigen Ansicht, elche aus dem leicht misverstandenen Ausdruck, *ie electrische Säule sey ein electrischer Magnet,* ntstehen könnte, zuvorzukommen. Die Aehnlicheit beider gilt nur innerhalb bestimmter Gränzen. Ian denke sich einen kräftigen Magnet von einer edeutenden Länge, er ist das Analogon einer viellattigen Säule, deren Pole ebenfalls eine starke Inensität (Spannung) haben. Man schlage von dem Magnet ein kleines Stück an dem einen oder andern Ende ab, so wird man an dem abgeschlagenen Stücke inen neuen Magnet mit zwei Polen, aber von beeutend *geringer magnetischer Intensität,* als die es ersten Magnets erhalten — je weniger das Stück on der Länge des ursprünglichen Magnets beträgt, im so schwächer wird die magnetische Polarität eyn. Hier sind also die magnetischen *Spannungen* n den beiden Enden nur das Resultat der Impulse ller Theile des Magnets vom Indifferenzpunkt aus, and das magnetische Fluidum ist an diesen Enden nicht *wirklich angehäuft.* Nicht so bei der *electrichen Säule,* wo das an dem einen oder andern Ende abgenommene Stück derselben *im geringsten nichts*

durch diese Entfernung vom Einflusse der übrigen Säulen von seiner electrischen Intensität verliert, auch keineswegs als ein schwächerer *electrischer Magnet* mit zwei Polen auftritt. In jeder Platte der Säule zeigt die electrometrische Spannung das wirkliche *Quantum freier* Electricität an, welches mit der Platte aus der Säule selbst gleichsam hinweggenommen werden kann.

B. *Widerlegung der Einwürfe von Berzelius gegen Voltas Darstellungsart der Phänomene der Säule.*

Berzelius führt zwei wichtige Versuche an, deren Erfolg ihm zufolge die Voltaische Theorie gänzlich untergraben soll. Nach letzterer soll es nämlich blos die *Wirkung der Metalle* auf einander seyn, welche die Lage der Pole bestimme, und der feuchte Zwischenleiter soll nur die Möglichkeit begründen, daſs es zum electrischen Strome komme, und durch die Uebereinanderschichtung von Plattenpaaren die Wirkung sich vervielfache. Diesen Sätzen stellt nun Herr Berzelius zwei Säulen entgegen, welche beweisen sollen:

1) Daſs wenn auch alle von der Voltaischen Theorie geforderten Bedingungen vorhanden sind, doch keine electrische Action, kein electrischer Strom stattfinde, wenn in der Säule, wegen der besondern Umständen unter denen sich der feuchte Zwischenleiter befand, so wie wegen seiner besondern Beschaffenheit, keine Oxydation vorgehe.

) Dafs die Lage der Pole keineswegs durch die Wirkung der Metalle aufeinander und die Lage derselben an sich allein betrachtet, sondern lediglich durch die Lage des Oxydationsprozesses, der in der Säule vorgeht, bestimmt werde.

Den ersten Satz beweist Berzelius durch eine *iule* aus Zink, in eine gekochte und völlig gesät-;te salzsaure Zinkauflösung getauchter Pappe, Kuer, Zink u. s. w. welche bei Verbindung ihrer Podrähte mit einem Wasserapparate, unter eine locke mit reinem *Wasserstoffgas* oder *Stickstoffs* gebracht, zwar im ersten Augenblicke eine geisse jedoch geringe Wirksamkeit äussere, indem an bei der Errichtung das Eindringen atmosphärier Luft in die Flüssigkeit nicht durchaus habe rhindern können, wodurch dann eine geringe xydation mit daraus herzuleitender Electricitätsvereilung stattfinde, nach einer kleinen Weile aber le Wirksamkeit aufhöre; wenn man dann aber die locke hinwegnehme, die Wirksamkeit sich von nuem äussere, sobald die Flüssigkeit der Pappe den merstoff der Luft aufzunehmen angefangen habe, enn ferner jetzt der Apparat unter der Glocke im mosphärische Luft gestellt werde, aus dieser im 'erhältnisse wie die Wirksamkeit wieder kehrt, der auerstoff absorbirt werde, bis zuletzt beinahe nur er Stickstoff übrig sey, dafs endlich wenn man die äule aus einander nehme und die dem Zink zugekehrte Seite der Pappe eine Weile der freien Luft ausgesetzt lasse, die von neuem aufgebaute Säule eine grofse Wirksamkeit erhalte, die aber bald verminert werde. Dieser Versuch scheint allerdings dem rsten Anblicke nach sehr entscheidend für die Oxy-

dationstheorie und gegen Volta's Grundsätze zu sprechen, auch hat Herr Prof. Gilbert in seiner Nachschrift (Annalen XXVIII. S. 203) einen besondern Accent darauf gelegt. Ich habe diesen Versuch mit aller Sorgfalt wiederholt, aber *wesentlich abweichende* Resultate erhalten, und bin dabei auf einen Umstand aufmerksam geworden, der die Erscheinungen dieser Säule zu einem neuen Beweisgrunde für die Voltaische Ansicht macht. Da in dem Verfolge dieser Abhandlung noch einige Versuche, die mit Säulen in verschiedenen Gasarten angestellt worden sind, vorkommen werden, so will ich den hiezu von mir gewählten Apparat, wie er in Fig. 4. abgebildet ist, kurz beschreiben. Eine hinlänglich geräumige unten offene Glocke *A* ist oben mit einem Deckel von Messing *M* luftdicht verschlossen. Durch diesen Deckel geht in der Mitte eine luftdicht eingekittete Glasröhre *e*, durch welche ein Metalldraht *f* durchgesteckt und oben mit Siegellack luftdicht verkittet ist. Dieser Metalldraht dient mit der obern Polarplatte einer unter der Glocke befindlichen Säule eine leitende Verbindung zu unterhalten. Durch eben diesen Deckel gehen zwei *luftdicht* eingekittete Glasröhren, die eine *C*, welche bis zwei Zoll über dem untern Rande der Glocke hinabreicht und mit einer Entbindungsflasche in Verbindung gesetzt werden kann, um ein beliebiges Gas unter die Glocke zu bringen, die andern *d* welche mit ihrem einen Schenkel *h* nur eben unter den Deckel geht, mit ihrem andern Schenkel *i* unter Wasser geführt werden kann, um durch das Durchgehen der Luftblasen durch Letzteres sich zu überzeugen, daſs der Apparat wirklich allenthalben hermetisch verschlossen ist.

Läfst man nun hinlänglich lange Zeit hindurch Gas durch die Röhre *C* unter die Glocke gehen, so kann man diese zulezt als völlig *ausgewaschen* von atmosphärischer Luft annehmen, und die Oeffnung des Schenkels *i* kann dann mit Siegellack verschlossen oder durch Eintauchen in eine Schale mit Quecksilber gesperrt werden. Bei Anwendung dieses Apparats wird erst die Voltaische Säule *B* erbaut, auf einen Teller *C* gesetzt, die Glocke darüber gestürzt, und hinlänglich viel Quecksilber auf den Teller gegossen, um den untern Raum der Glocke von der atmosphärischen Luft ganz abzusperren. Die leitende Verbindung mit der untern Polarplatte wird durch einen Eisendraht *b* unterhalten, der unter dem untern Rande der Glocke durch das Quecksilber hindurchgeht, die Dräthe *a*, *b* werden dann mit Golddrahte verbunden, die in den Wasserapparat reichen.

Eine Säule aus Kupfer, Zink und Pappe mit jener gesättigten salzsauren Zinkauflösung getränkt, hat dieselbe Lage der Pole und dieselbe electrische Spannung wie eine gleiche Säule, deren Pappen in Wasser oder Kochsalzauflösung eingetaucht sind — ja die electrische Spannung scheint noch etwas stärker zu seyn, welches von dem galvanischen Verhältnisse der salzsauren Zinkauflösung gegen Kupfer und Zink herrühren möchte, mit welchem letztern die salzsaure Zinkauflösung stärker positiv wird, als mit dem Kupfer. Eine solche Säule von 30 Plattenpaaren gab im Anfange sehr starke Gasentbindung, und zwar gleichmäfsig in atmosphärischer Luft, in Wasserstoffgas und kohlensaurem Gase — die Wirkung verminderte sich aber innerhalb wenigen Stunden;

und nach 3—4 Stunden war alle Wirkung zu Ende. Da ich die Säule auseinander nahm, fand ich die Kupferplatten da, wo sie mit der salzsauren Zinkauflösung in Berührung gewesen waren, mit *einem Ueberzuge von reducirtem Zinke* bedeckt; dadurch hatte sich also die Säule „Kupfer, Zink, feuchte Pappe, Kupfer, Zink" u. s. f. in eine Säule von folgendem Schema verwandelt: „Kupfer, Zink, feuchte Pappe, Zink (nämlich der dünne metallische Ueberzug) Kupfer, Zink u. s. w." die nach *den Grundsätzen der Voltaischen* Theorie unwirksam ist, und sich auch wirklich *als eine völlig unwirksame Säule* verhielt. Diese Säule verliert also nur in dem Verhältnifs ihre Wirksamkeit, in welchem zwischen die Kupferplatte und den feuchten Leiter allmählig mehr von dem Zinküberzuge tritt, und wenn dieser endlich alle unmittelbare Berührung des Kupfers mit der salzsauren Zinkauflösung aufhebt, so ist die Wirkung zu Ende. Ich änderte nun die Construction dieser Säule dahin ab, dafs ich um die *unmittelbare Berührung* der mit salzsaurem Zinke getränkter Pappe mit dem Kupfer zu verhindern, eine in destillirtes Wasser getauchte Pappe dazwischen brachte, so dafs nun die Scheiben so aufeinander folgten: Kupfer, Zink, Pappe mit gesättigter salzsaurer Zinkauflösung, Pappe in gekocktes destillirtes Wasser getaucht, Kupfer, Zink u. s. w. Jetzt war zwar im ersten Augenblicke die Wirkung nicht stärker, als bei der ersten Säule, aber sie dauerte *viele Tage* hindurch ununterbrochen, nur allmählig vermindert, wie diese Verminderung bei jeder andern Säule auch eintritt, fort, sie fand eben so gut ununterbrochen unter einer mit atmosphärischer Luft als mit Was-

serstoffgas, oder kohlensaurem Gas gefüllten Glocke Statt — die Pole hatten dieselbe Lage wie bei einer gewöhnlichen Kupferzinksäule, deren feuchter Zwischenleiter Wasser oder Kochsalzauflösung ist, und da ich nach 12 Tagen die Säule auseinander nahm, so zeigten sich die Kupferplatten nicht mit Zink überzogen. Wurde die in destillirtes Wasser getauchte Pappe dagegen zwischen die Zinkscheibe und die mit gesättigter salzsaurer Zinkauflösung getränkte Pappe gebracht, so dafs letztere abermals mit dem Kupfer in unmittelbare Berührung kam, und folglich die Construction der Säule folgende war: Kupfer, Zink, mit destillirtem Wasser getränkte Pappe, in salzsaure Zinkauflösung getauchte Pappe, Kupfer, Zink u. s. f. so war zwar die Wirkung in der ersten Zeit ebenfalls stark genug, aber sank sehr schnell herunter, und nach einigen Stunden *hörte alle Gasentbindung* im Wasserapparate auf. Hier war nun abermals die Kupferscheibe mit einem Ueberzuge von metallischem Zinke bedeckt. Aus diesen so abgeänderten Versuchen ergiebt sich demnach, dafs nicht der Mangel an *Oxydation* die Wirkung der Säule aufhören macht, dafs das freie Oxygen, das etwa durch die Pappe eingesogen wird, hiebei keine Rolle spielt, und dafs vielmehr alle Erscheinungen den Grundsätzen der Voltaischen Theorie gemäfs erfolgen.

Was nun den zweiten von Berzelius angestellten Versuch mit einer Säule aus Zink, in eine salzsaure Zinkauflosung getauchte Pappe, mit Salpetersäure getränkte Pappe, Kupfer Zink u. s. f. betrifft, wo die Pole verwechselt waren, der positive Pol nunmehr nach unten auf der Seite wo die stärkere Oxydation erfolgte, lag (oder nach dem von Berzelius angenommenen Elemente der Kupferpol

nunmehr negativ war) so läſst sich dieser abgeänderte Erfolg recht gut mit der billig beurtheilten Voltaischen Theorie in Uebereinstimmung bringen. Berzelius deutet selbst die Art der Vereinigung an, wenn er sagt, daſs die Anhänger Voltas dieses Phänomen durch electrische Vertheilung zwischen *einem Metall und einer der Flüssigkeiten* erklären werden. Er setzt aber hinzu, daſs nach dieser Theorie *ein Leiter der zweiten Klasse* mehr als einer der ersten gelte, was sich mit den Resultaten dieser Theorie durchaus nicht reimen lasse. Wir müssen indessen dieser letzten Behauptung widersprechen. Wohl behauptet Volta, der Erfahrung gemäſs, daſs die meisten Leiter der zweiten Klasse mit den Metallen schwächer wirken als diese unter einander, aber doch machte er schon frühe auf einige Ausnahmen, welche *einige* feuchte Leiter namentlich *Salpetersäure, Kaliauflösung* und *Schwefelleber* mit *einigen* Metallen zeigen, aufmerksam — ich habe in meiner Abhandlung in Gehlens Journal Bd. V. S. 82 fg. gezeigt, daſs dieſs für alle fehr *differente* feuchte Leiter gelte, daſs einige derselben mit einzelnen Metallen so starke Spannungen geben, als die heterogensten Metalle mit einander — ja es könnten alle feuchten Leiter mit allen Metallen stärkere Spannungen geben als diese unter sich, und doch würde die Voltaische Erklärung der Kette und Säule ungefährdet bleiben, indem diese auf dem *einzigen Postutate* beruhet, *daſs die feuchten Leiter nicht unter ein und dasselbe Spannungsgesetz fallen, nach welchem die Metalle sich auf eine so merkwürdige Art in eine groſse Spannungsreihe ordnen.*

(Die Fortsetzung folgt.)

Versuche über die Explosion des Schiesspulvers in verschiedenen Gasarten.

Vom
Dr. MEINEKE,
Professor der Chemie und Physik.

In der Schrift über das Schiesspulver, welche in dem 3ten Bande der neuen Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Halle enthalten ist, finden sich unter andern, die Theorie des Schiesspulvers erläuternden, Erfahrungen auch Versuche über die Explosion desselben in verschiedenen Gasarten. Da der Zweck jener Schrift es nicht erlaubte, mehr als die Resultate der Versuche aufzunehmen, die Versuche selbst aber Stoff zu mehrern Bemerkungen und Aufgaben darbieten, so halte ich mich für aufgefordert, das Einzelne der Phänomene zu beschreiben und dem Chemiker von meinem Verfahren Rechenschaft zu geben.

So unfügsam die Explosionen des Schiesspulvers in eingeschlossenen Gasarten auch scheinen mögen, so sind sie doch bei beobachteter Vorsicht sehr einfach und lassen, ohngeachtet der Raschheit des Experiments, hinlängliche Zeit zur Beobachtung. Sie

gehören zu den glänzendsten pneumatischen Versuchen. Ich habe sie, nachdem ich mich des Erfolgs versichert hatte, zu wiederholten Malen in meinen chemischen Vorlesungen für die Eleven der ehemaligen Artillerie- und Genieschule zu Cassel angestellt, ohne dafs ein unangenehmer Zufall das Interesse störte. Es zerbrach kein Gefäfs, aufser bei einem Versuche, welchem im voraus ein Gefäfs aufgeopfert wurde.

Ich hebe hier unter meinen Versuchen diejenigen aus, bei welchen Maafs und Gewicht vorzüglich genau beobachtet und sonst kein Versehen vorgefallen ist. Es waren dabei Artillerieoffiziere in meinem Laboratorio gegenwärtig und die Herren Lieutenants von Wissel und du Vignau führten das Protocoll, von welchem folgendes ein Auszug ist.

Um Wiederholungen zu vermeiden, beschreibe ich die Vorrichtungen im Allgemeinen.

Der pneumatische Apparat mufs höchst einfach seyn, wobei man freilich einige Forderungen der strengsten Genauigkeit aufzugeben genöthigt ist. Die Gasarten werden, wenn es ihre Natur irgend erlaubt, mit Wasser gesperrt, weil durch die Schwere des Quecksilbers die Oscillationen, welche einige Explosionen begleiten, zu stark werden, und das Gas leicht entwischen lassen.

Die Gefäfse, worin die Gasarten eingeschlossen werden, sind starke Cylinder von weifsem Glase, welche bei einer Höhe von 12 bis 15 Zoll etwa 2 Zoll Weite haben. Die Gase dürfen das Gefäfs höchstens bis zur Hälfte füllen. Das gesperrte Gefäfs wird auf der Brücke der Wanne über eine Oeffnung gestellt,

welche nur wenig enger ist, als das Gefäfs, damit las herabsinkende Sperrmittel leicht entweichen ann. Zwei Stäbe statt der Brücke leisten noch nehr, wenn man den Cylinder während der Explo- on festhält oder durch ein Gestell unterstützt.

Das Pulver wird fein zerrieben und mäfsig fest, ber dicht, in eine Röhre gestopft. Es dürfen keine örner und noch weniger Zwischenräume zwischen er Pulvermasse bleiben, weil diese die heftigsten etonationen veranlassen. Die Röhre ist 1 bis 2 Li- ien weit und an Einem Ende verschlossen. Röh- en von Glas zerspringen, auch wenn sie noch so ark sind. In blechernen Röhren brennt das Pul- er nicht gut ab, weil sich der Pulverrückstand (grö- entheils Schwefelkali) festsetzt. Thönerne Röhren, elche übrigens gut aushalten, ziehen leicht Feuch- gkeit an. Bequem sind starke Strohhalme. Ich ediente mich zuweilen der engen Schilfröhren, wel- ne die Artillerie zu Zündröhren gebraucht; wenn h aber die Entzündung der Röhre, welche in ei- igen Gasen das Abbrennen des Pulvers beschliefst, ermeiden wollte, so wählte ich Röhren von Thon ler Eisenblech.

Die gefüllten Röhren werden, wenn das Gas mit Vasser gesperrt ist, durch ein Stück Kork gesteckt, orauf sie schwimmen können, und schnell durch as Wasser ins Gefäfs gebracht. Es ist überflüssig, ährend des Durchganges durch das Wasser das ulver zu bedecken (welches durch ein aufgestri- henes flüchtiges Oel geschehen kann), weil das Pul- er, wenn es glatt gestrichen ist, die Feuchtigkeit icht so schnell annimmt. Sollte diefs geschehen, so

wird die gefüllte Röhre mit einer andern vertauscht. Wenn das Gas mit Quecksilber gesperrt ist, so muss man die Röhre mit einer Zange in dem Quecksilber senkrecht halten.

Das Pulver wird durch ein Brennglas angezündet.

Ich bediente mich zu allen Versuchen eines gut bearbeiteten Musketenpulvers von der Pulvermühle zu Cassel, welches auf 76 Theile Salpeter 14 Theile Faulbaumkohle und 10 Theile Schwefel enthält.

Das Barometer stand bei allen Versuchen hoch. Es war Sommer; die Wärme im Laboratorio betrug zwischen 13° — 15° R. Genauere Berücksichtigung des Luftdrucks und der Wärme war hier unnöthig, da ohnehin bei diesen Verpuffungen die Beobachtung nicht weiter gehen konnte, als bis auf Hunderttheile des Gasvolums.

Die hier angegebenen Zolle beziehen sich auf rheinisches Maafs, und die Grane auf das gewöhnliche Medicinalgewicht.

Entzündung im Sauerstoffgase. Neunzehn Kubikz. Sauerstoffgas, (aus Braunstein durch Glühen gewonnen), wurden durch Wasser gesperrt, welches den Cylinder bis über ¼ seines Raums füllte, und darauf 20 Gran Pulver, in einer Blechröhre von 1 Linie Weite eingeschlossen, hinzugelassen, so dafs die Röhre halb über dem Wasser hervorragte und in der Mitte des Cylinders schwamm. Durch das Brennglas entzündete sich das Pulver leicht, verpuffte mit vielen Geräusch und mit rother Flamme beinahe in Einer Secunde. Während des Abbrennens sank das Wasser anfänglich mit einem Stofse darauf langsamer und wieder schneller, bis beinahe das

ganze Gefäfs wasserleer war; doch entwich kein Gas. Das Gas zog sich nach einigen Secunden bis zur Hälfte seines Raums zusammen, und nach wenigen Minuten, nachdem das Gefäfs durch Untertauchen im Wasser abgekühlt war, betrug die Menge des vorhandenen Gases noch 56 Kubikz. Das Gas wurde mit Kalkwasser gewaschen und verminderte sich bis auf 50 ½ Kubikz. Nach Zulassung von atmosphärischer Luft entstanden häufige salpetrige Dämpfe und dennoch entzündete sich ein hineingehaltener glimmender Span darin mit einer Flamme, wie im Sauerstoffgase. Die grofse Menge des zurückgebliebenen oder vielmehr entstandenen Gases war vorzüglich merkwürdig, da gewöhnlich das Pulver aus 1 Gr. nur höchstens ¾ Kubikz. Gas entwickelt.

Bei einer Wiederholung des Versuchs setzte sich Kohle an dem Gefäfse ab und als das Gas zurückgestellt wurde, effloresc̈irte nach einigen Tagen durch eine kleine, zufällig im Boden des Gefäfses entstandene Spalte ein Salz, das sich mehrere Linien breit dendritisch ansetzte. Es schien reines salpetersaures Ammoniak zu seyn, welches ohngeachtet des Waschens in dem Gase zurückgeblieben war. Das Gas beförderte das Brennen nicht mehr.

In dem Stickgase. In 6 Kubikz. Stickgas, welches durch langsames Verbrennen des Phosphors in atmosphärischer Luft gewonnen war und worin der Phosphor nicht merklich mehr leuchtete, entzündete ich 10 Gran Pulver, welches in Schilfrohr eingeschlossen war, über Wasser. Die Entzündung war schwierig, das Abbrennen sehr langsam und fast geräuschlos. Nach der Abkühlung betrug die Menge

des Gases 12 Kubikz. und nach dem Waschen 7 Kubikz. Durch den Zutritt der atmosphärischen Luft entstanden keine salpetrigen Dämpfe und ein brennender Wachsstock erlosch in dem Gase bis auf die Kohle; auch brannte es nicht.

In 12 Kubikz. Stickgas, welches durch Verpuffung von Salpeter und Kohle eben gewonnen war und etwas Kohlenoxydgas enthielt, entzündeten sich 16 Gr. Pulver weniger schwierig aber brannten auch sehr langsam ab. Das Gas dehnte sich anfangs ungewöhnlich stark, bis zu 45 Kubikzoll aus, zog sich aber, über Wasser stehend, nach einigen Minuten bis zu 23 Kubikzoll zusammen und verlor durch Schütteln im Wasser noch 5 Kubikz. In diesem Gase liefs sich Phosphor nicht entzünden, sondern schmolz. Es verhielt sich auch übrigens wie reines Stickgas, aber es hatte einen besondern Geruch.

In atmosphärischer Luft. Zehn Gran Pulver in 12 Kubikzoll atmosphärischer Luft verpufften geschwind, unter starken Dämpfen und mit Absetzung von Kohle und Schwefelkali an den Wänden des Gefäfses. Das Gas, welches anfangs 36 Kubikz. betrug, nahm nach dem Erkalten und Auswaschen und ins Niveau des Wassers gestellt, einen Raum von 18 Kubikz. ein. Es verhielt sich fast wie dasjenige Pulvergas, welches sich aus gröfsern Pulverquantitäten entwickelt.

Im Wasserstoffgase. (12 Kubikzoll), welches vermittelst Zink und Salzsäure entwickelt war, zündete das Pulver (6 Gran in einer Blechröhre eingeschlossen) zur Verwunderung der Anwesenden nicht. Nachdem ich das Brennglas mit einem stärkern ver-

taucht und einen Theil des Pulvers zum Schmelzen gebracht hatte, fing ein schwaches Verpuffen an, welches aber wieder aufhörte, sobald die Röhre sich außer dem Brennpunkte der Strahlen befand. Es konnte kaum ein Gr. Pulver zum Brennen gebracht werden; das übrige Pulver befand sich unversehrt in der Röhre.

In zwanzig Kubikz. durch zersetzte Wasserdämpfe in einem Flintenlaufe gewonnenem Wasserstoffgase erhitzte ich 10 Gr. in einem Strohhalme eingeschlossenes Pulver lange vergeblich durch die Sonnenstrahlen: das kaum entzündete Pulver erlosch wieder. Darauf liefs ich 2 Kubikz. atmosphärischer Luft hinzu; jetzt zündete es mit einem Stofse und brannte mit einer schönen gelblichrothen Flamme unausgesetzt ab. Die Ausdehnung des Gases war nicht beträchtlich. An den Wänden hatte sich Kohle abgesetzt. Als dem Gase ein brennendes Licht genähert wurde, brannte es mit Ansetzung von Schwefel ab, jedoch mit einer weniger voluminösen Flamme, als geschwefeltes Wasserstoffgas.

In Knallluft. Für die Entzündung des Schiefspulvers in Knallluft erhöhte ich meine Vorsicht, welche ich überhaupt bei diesen Versuchen bis in Kleinigkeiten beobachtete. Ich liefs die Anwesenden sich weiter entfernen, bedeckte mein Gesicht mit einer Drahtmaske und vergafs auch nicht, meine Hand mit einem Handschuh zu verwahren, weil ich bei diesem Versuche schon einmal verletzt ward. Acht Kubikz. Knallluft (2 Maas Wasserstoffgas mit 1 Maas Sauerstoffgas) füllten beinahe völlig ein Zuckerglas über Wasser, und darin befanden sich vier Gr. Pul-

ver, in Rohr festgedrückt. Mit einem Glase v
grofser Brennweite entzündete ich das Pulver. D
Glas zersprang. Das Getöse war weit heftiger,
es gewöhnlich die Knalluft verursacht, und betäu
die Gesellschaft, welche sonst wohl an starke Det
nationen gewöhnt war, so sehr, dafs ich für den T
meine Versuche schliefsen mufste.

Im Salpetergase. In 30 Kubikzoll mit Wass
gesperrtem Salpetergase zündeten 12 Gr. Pulver se
leicht und brannten langsam und mit glänzend
hochrother Flamme ab. Der sechs Zoll lange u
baumförmig zertheilte Feuerstrahl gewährte ein
schönen Anblick. Die Vermehrung des Gases, wori
sich nach dem Auswaschen noch etwas Salpeterg
zeigte, war nicht beträchtlich gewesen. Es befan
sich darin kein brennbares Gas, welches gewöhnlic
der Pulverluft beigemengt ist.

Im oxydirten Stickgase. Zwölf Kubikzoll oxy-
dirtes Stickgas, aus salpetersaurem Ammoniak ent-
wickelt, wurden mit heifsem Wasser, welches bei-
nahe 4 Kubikz. vor dem Versuche verschluckte, ge-
sperrt und darin 5 Gr. Pulver, in eine Thonröhre
eingeschlossen, entzündet. Die Verpuffung ging rasch
vor sich. Das Volumen des Gases vermehrte sich
nicht. Das oxydirte Stickgas war verschwunden;
statt dessen zeigte sich Pulvergas mit vielem Salpe-
tergase.

Im Pulvergase. Dieses Gas ist leicht aufzufan-
gen, wenn man Mehlpulver, in einer engen Röhre
eingeschlossen, entzündet und den brennenden Strahl
schnell unter ein mit Quecksilber oder Wasser ge-
sperrtes Gefäfs leitet. Es giebt zweierlei Arten Pul-

ergas: Das Eine, welches vermittelst einer sehr
igen Röhre (von ½ Linie Weite) aus einer geringen
ulverquantität (bis zu 30 Gr.) entwickelt wird, ent-
ält beinahe $\frac{1}{10}$ seines Volumens Salpetergas. Grö-
sere Explosionen geben ein Pulvergas, welchem über
; Kohlenoxydgas beigemischt ist. Uebrigens ist die
auptmischung beider aus 0,5 Kohlensäure und 0,4
ickgas zusammengesetzt. Die Dämpfe, welche
hwefeligsaures Ammoniak enthalten, schlagen
ch in wenigen Minuten nieder, aber den eigen-
ümlichen Geruch verliert die Pulverluft nicht,
ich wenn sie mehrere Wochen über Wasser steht.

Es wurden 12 Kubikz. kohlenoxydhaltiges Pul-
ergas in heissem Wasser aufgefangen, und nachdem
s klar geworden, 6 Grane Pulver hinzugelassen.
as Pulver zündete schnell und brannte mit grosser
lamme und mit vielen Dämpfen langsam ab. Das
as, welches sich anfangs stark ausdehnte, zog sich
ald zu 14 Kubikz. zusammen und betrug nach dem
chütteln im Wasser nur 10 Kubikz. Es brannte,
ls es mit einem Lichte angezündet wurde, mit vio-
etter Flamme langsam ab.

Im kohlensauren Gase. In 54 Kubikz. Kohlen-
äure, welche mit heissem Wasser gesperrt waren,
vurden 20 Grane Pulver verpufft. Die Entzündung
var schnell, die Flamme lebhaft und das Gas dehnte
ich sehr langsam und nur wenig durch die Hitze
us. Nach dem Erkalten zog sich das Volumen des-
elben bis auf 40 Kubikzoll zusammen und vermin-
lerte sich nach dem Schütteln im kalten Wasser
is auf 16 Kubikz. Es enthielt Salpetergas.

Im kohlenhaltigen Wasserstoffgase. Sechsz Grane Pulver wurden in 18 Kubikz. kohlehaltig Wasserstoffgase, welches ich durch Destillation Braunkohle erhalten hatte, über Wasser entzün Die Entzündung war schwierig, aber die Verpuffi lebhaft. Es setzte sich viele Kohle ab. Nach d Erkalten fanden sich 31 Kubikz. Gas, worin La muspapier stark geröthet wurde. Es war nı brennbar und enthielt kein Salpetergas.

Im Schwefelwasserstoffgase. In 10 Kubik schwefelhaltigem Wesserstoffgase, welches über h fsem Wasser stand, entzündeten sich 10 Grane Pul ebenfalls schwierig, brannten aber unter heftigen S fsen mit gelber und von vielen Dämpfen begleite Flamme ab. Die Wände des Cylinders wurden g mit Schwefel überzogen, welcher anfangs weifs w und in wenigen Minuten grünlich wurde. Die Niederschlag von Schwefel enthielt Schwefelkali u etwas Kohle. Das Gas war anfangs nur um Drittheil seines Volumens ausgedehnt und zog s noch vor dem völligen Erkalten beinah in dens ben Raum zusammen, den das schwefelhaltige W serstoffgas für sich eingenommen hatte. Es ha ohne im Wasser geschüttelt worden zu seyn, se Entzündlichkeit gänzlich verloren und enthielt S petergas.

Im Phosphorwasserstoffgase. In 8 Kubikz. d ses Gases, welches durch Kochen einer Kalilösu mit Phosphor frisch bereitet war, entzündete 6 Gran in einer Thonröhre eingeschlossenes Pulv Die Entzündung war leicht aber die Verpuffung s langsam. Es blieb kein unverbranntes Pulver :

rück, auch setzte sich kein Phosphor ab. Die Ausdehnung des Gases war grofs: sie betrug Anfangs mehr als das dreifache Volumen des Gases, verminderte sich aber wieder um die Hälfte. Das Gas war nicht mehr entzündlich durch Zulassung der atmosphärischen Luft, aber noch bei Annäherung des Lichtes.

Im oxydirtsalzsauren Gase. In 12 Kubikz. dieses Gases, welches in einer kleinen Schale über warmen und mit demselben Gase ingrägnirten Wasser stand, entzündete ich 6 Grane in Schilfrohr eingeschlossenes Pulver nur mit gröfster Mühe. Nur durch wiederholtes Anbrennen konnte die Hälfte des Pulvers nach und nach verzehrt werden. Die starke Sonnenhitze schien das Gas zu zersetzen. Bei einem zweiten Versuche gelang auch die anfängliche Entzündung nicht.

Da mir daran gelegen war, die Anwesenden von verschiedenen Seiten mit dem Pulver vertraut zu machen, so fügte ich einige Versuche hinzu, um zu zeigen, wie sich das Pulver unter dem verschiedenen Druke der Luft und gegen die Flamme verhält; das Erstere ist von Wichtigkeit für die Theorie der Pulverwirkung, und das Letztere sollte den Unterschied zwischen der Pulverentzündung vermittelst der Kohle (eines glühenden festen Körpers) und derjenigen vermittelst der Flamme (eines glühenden elastischen Körpers) unter ein deutliches Experiment bringen.

In einer ½ Linie weiten Thonröhre wurden ohngefähr 50 Grane feines Mehlpulver dessen Abbrennen in dieser engen Röhre mehrere Secunden dauern

mufste, eingeschlossen, und auf dem Wasser schwimmend mit der Lunte entzündet. Darauf deckte ich schnell ein 14 Zoll hohes Cylinderglas über die brennende Röhre und tauchte es beinahe völlig unter die Wasserfläche in die Wanne hinab. Das Pulver explodirte unter dem Drucke mit ungewöhnlicher Heftigkeit und unter starken Stöfsen, ohne jedoch das Glas zu sprengen. Das Wasser war hiebei, wie bei den vorigen Versuchen etwas warm und der Cylinder erwärmt, damit die plötzliche Erhitzung durch das Pulver kein Sprengen veranlassen möchte.

Eine Cuthbersonsche Luftpumpe, durch welche mit Leichtigkeit und in wenigen Minuten der Luftdruck bis auf 1 Linie Quecksilberhöhe im Barometerindex vermindert werden konnte, war zu Versuchen mit dem Schiefspulver so eingerichtet, dafs ein kleines Flintenschlofs auf den Teller geschroben und dasselbe vermittelst einer messingenen, durch eine Hülse luftdicht in der Glocke herabreichende Stange abgedrückt werden konnte. Auf diese Pfanne wurden einige Grane Kornpulver geschüttet. Als die Luft so weit verdünnt war, dafs der Index noch 6 Linien hoch stand, liefs sich das Pulver durch den Funken leicht entzünden. (Vor der Entzündung mufs die Communication der Glocke mit dem Barometer unterbrochen werden, weil sonst die Quecksilbersäule durch das Pulvergas einen zu starken Stofs erhält; auch darf das Gas nicht in die Röhren der Maschine eindringen). Nachdem bei einem neuen Versuche die Quecksilbersäule bis auf 4 Linien herabgesunken war, versagte das Pulver und zündete erst bei der dritten Wiederholung. Bei einem Barometerstande von 5 Linien zündete Kornpulver

nicht mehr, nach drei Versuchen. Darauf schüttete ich fein geriebenes Pulver auf: es zündete bei dem ersten Versuch, aber brannte schwach und hinterliefs einen starken Rückstand. Als endlich das Quecksilber nur 1 ½ Linie hoch stand, versagte auch das Mehlpulver dreimal.

In einer ⅛ Zoll weiten und 36 Zoll hohen, oben verschlossenen, Glasröhre dehnte ich über Quecksilber einen Lufttropfen bis über das 1000fache seines Volumens aus, und erhitzte darin durch die Sonnenstrahlen Pulver, welches in einzelnen Körnern eingelassen wurde. Die Körner dampften und schmolzen auf dem Quecksilber, bis endlich ohngefähr ½ Gran Pulver zersetzt war. Nun liefsen sich die neu hinzugelassenen Pulverkörner leicht abbrennen, so lange der Raum nicht durch Dämpfe undurchsichtig geworden war.

Um zu versuchen, ob das brennende Wasserstoffgas Pulver zündet, schüttete ich in ein mit Wasserstoffgas gefülltes Cylinderglas (6 Zoll hoch 2 Zoll weit) einige Grane Pulver in einer offenen Papiercapsel, mit der Vorsicht, dafs das Pulver keineswegen feucht werden konnte und der Flamme vollkommen ausgesetzt seyn mufste, und zündete, nach Hinwegnahme des Deckels von dem Glase, mit einem Lichte das Gas an. Dieses brannte langsam ab, aber das Pulver, so wie das Papier, blieb unversehrt, obgleich die Flamme zwischen den Körnern spielte. Wiederholte Versuche mit gröfsern Pulvermengen gaben dasselbe Resultat. Sie erfordern übrigens Vorsicht, da eine länger verweilende und heftigere Flamme allerdings das Pulver zündet. Diefs geschah

einmal, als ich das über Mehlpulver brennende Wasserstoffgas mit einem Handgebläse anfachte.

Um das Pulver der brennenden Knalluft auszusetzen, wurden ebenfalls einige Grane Pulver in dasselbe Glas herabgelassen, welches 2 Theile Wasserstoffgas und 1 Theil Sauerstoffgas enthielt. Das entzündete Gas brannte heftig ab und warf das Pulver unverbrannt heraus, wie die aufgesuchten Körner zeigten.

Derselbe Versuch mit schwacher Knallluft, welche atmosphärische Luft statt Sauerstoffgas enthielt, liefs das Pulver unversehrt und zum Theil auf dem Boden des Glases auf dem Papiere trocken zurück.

Um zu erfahren, ob das Pulver zünden würde, wenn es der brennenden und zugleich zusammengedrückten Knallluft ausgesetzt ist, wandte ich eine kleine messingne Kanone an, welche eine 10löthige bleierne Kugel schofs, und, zu Versuchen mit Knallluft bestimmt, mit dem electrischen Apparat der Voltaischen Pistole versehen war. Ich füllte sie mit schwacher Knallluft, schüttete einige Grane Kornpulver hinein, und verschlofs die Mündung mit einer Blase. Der electrische Funke zündete und warf das Pulver, so weit man aus den wiedergefundenen Körnern schliefsen konnte, unentzündet umher. Einige Körner waren unverbrannt in dem Laufe zurückgeblieben.

Die Kanone wurde mit starker Knalluft geladen, etwas Pulver eingeschüttet und statt der Blase eine Kugel auf die Mündung gesetzt. Die durch den electrischen Funken entzündete Knallluft trieb die Kugel heftig fort, aber die Pulverkörner lagen un-

entzündet auf dem Bogen Papier, welcher vor der Mündung der Kanone ausgebreitet war. In dem Laufe war kein Pulver zurückgeblieben.

Es sollte das Pulver einer noch stärker zusammengepreſsten und brennenden Knallluft ausgesetzt werden: zu dem Ende verschloſs ich die mit Knallluft und einigen Granen Pulver angefüllte Kanone, statt mit einer Kugel, mit einem an der Mündung befindlichen Hahn, und leitete aus der Ferne einen electrischen Funken durch eine Drahtkette hinzu. Ein Geräusch wurde nicht gehört. Bei der Eröffnung des Hahns fand ich das Gas abgebrannt und das Pulver etwas feucht, aber unverbrannt.

Wegen einiger Besorgniſs ist dieser letzte Versuch nicht wiederholt worden, da ich überzeugt war, daſs, wenn unter diesen Umständen die Pulverentzündung erfolgen sollte, — und dieſs ist nicht unmöglich —, die Explosion gewiſs so fürchterlich seyn würde, daſs selbst im Freien, wo diese letzten Versuche angestellt wurden, die Vorsicht den Gefahren nicht sicher begegnen könnte.

Diese Versuche über das Schieſspulver, welche ich nur als eine Vorarbeit betrachte, weiter auszudehnen, werde ich jetzt durch die Auflösung der Artillerieschule zu Cassel und durch die Zertheilung des zu diesen Versuchen dienenden Apparats, von welchem sich jetzt ein Theil zu Hannover befindet, verhindert, und um so mehr enthalte ich mich aller daraus zu ziehenden Schlüsse. Die Erfahrungen können so, wie sie da sind, vielleicht dem Kenner der pyrotechnischen Chemie angenehm seyn, und auch Andere veranlassen, die Zersetzung der Gase durch leicht-

explodirende und für sich brennende Substanzen wieder aufzunehmen. Mit Kohle und Ammoniaksalpeter, mit Schwefel und Natronsalpeter, mit verschiedenen Pulversätzen, worin sich überoxydirtsalzsaures Kali in geringer Menge befand und mit andern für sich fortbrennenden Gemengen habe ich die Verpuffung in verschiedenen Gasen versucht und immer etwas Merkwürdiges gefunden. Die Beobachtung des Zersetzungsprozesses durch ein durchsichtiges Gefäfs ist allein schon belehrend: Es entstehen kleine Dampfwolken, durch welche von der Hauptflamme aus sich kleine Flammen, gleich kleinen Blitzen, verbreiten; es geschehen kleine Schläge, das Gas dehnt sich wiederholt aus und zieht sich plötzlich wieder zusammen, und zwischen diesen gröfsern Raumveränderungen zeigen sich kleine Oscillationen. Das verschieden gefärbte Licht, die Farben der Dämpfe und Niederschläge und die Farbenveränderungen derselben fordern zu näherer Untersuchung der Producte auf; und die neu entstandenen Gase, welche lange aufbewahrt noch etwas Eigenthümliches behalten, lassen sonderbare und dabei constante Combinationen vermuthen, welche sich nicht leicht unter die bekannten Gasarten ordnen lassen möchten.

Ueber
Platinagefäſse
(besonders in Paris zu chemischem Gebrauch verfertigte)

und

Bemerkungen über das Verhalten der salpetersauren Alkalien gegen Platin und über Kali.

Vom

Bergrathe Dr. DÖBEREINER.

Den Klagen, welche von *Gehlen* und von *Neumann* über mehrere Fehler der von *Jeanetty* zu Paris verfertigten Platinagefäſse erhoben wurden (s. d. Journ. Bd. VII. S. 315 u. IX. 214) muſs auch ich beistimmen. Auch ich sah einen vom genannten Künstler verfertigten, dem herzoglich chemischen Museum gehörenden Platinatiegel nach wenigem Gebrauch auf dem Boden ganz blasig und, wie ich eben entdecke, sogar löcherig werden. Letzteres scheint folgender Versuch veranlaſst zu haben.

Um das Mengenverhältniſs der Bestandtheile des salpetersauren Kali, welches, so wie es von den Chemikern Bergmann, Kirwan und Thenard angegeben ist, nicht mit den Sätzen der Proportionslehre stimmt, näher zu bestimmen, glühte ich 100 Gran chemisch

reinen Salpeters im angeführten (10 Kubikz. Inhalt habenden) Platintiegel mit auflutirtem, mit einem pneumatischen Platinrohr versehenen, Platindeckel so lange, bis nichts gasförmiges sich mehr entwickelte. Wie hierauf der Tiegel erkaltet und vom Lutum sorgfältig gereinigt war, wurde er auf die Wage, auf welcher er vor dem obenerzählten Prozefs mit der angezeigten Quantität Salpeters genau abgewogen ward, zurückgebracht und es ergab sich ein Verlust von 46 Gran. Wie ich jetzt den Inhalt des Tiegels — den Rückstand des geglühten Salpeters — untersuchte, fand ich denselben zu meinem Erstaunen von ganz anderer Natur als ich erwartet hatte: er erschien nämlich von intensiv rothbrauner Farbe, war stark, fast metallisch, glänzend und zeigte ein grobkrystallinisches Gefüge. Ich übergofs ihn mit verdünnter Schwefelsäure und erwarmte ihn damit; er löste sich in derselben ohne Gasentwickelung (die ich erwartet hatte, weil ich mir vorstellte, dafs er nitrogenirtes oder oxydirtes Kali enthalten müsse) zu einer schwarzgrau gefärbten trüben Flüssigkeit welche sauer reagirte, aber im erhitzten Zustande keine Nebel bildete, als ihr liquides Ammoniak genähert wurde, folglich keine salpetrige Säure enthielt. Ich stumpfte jetzt (nachdem ich aufgegeben hatte, das Mengenverhältnifs der Bestandtheile des Salpeters auf dem betretenen Wege auszumitteln) die überschüssige Schwefelsäure mit Kali und dieses im Ueberschufs anwendend ab, uud liefs sie 6 Tage lang ruhig stehen. Nach dieser Zeit hatte sich aus ihr ein dunkelschwarzgrau gefärbter, in kurzen Nadeln krystallisirter, stark glänzender Körper abgesetzt. Dieser wurde von der überstehenden basisch reagiren-

den klaren Flüssigkeit durch Filtriren getrennt, ausgewaschen und getrocknet: er wog (im getrockneten Zustande) 107 Gran, löste sich in Salzsäure zum Theil und nur mit Hinterlassung metallischen Platins zu einer goldgelben Flüssigkeit auf, welche auf Zusatz von salzsaurem Baryt viel schwefelsauren Baryt und auf zugesetztes salzsaures Ammoniak ammonisches salz- schwefelsaures Platinoxyd von zitronengelber Farbe fallen liefs, sich also als basisches schwefelsaures Platinoxydul (von welchem ich eine Kleinigkeit den H. d. J. beilege) erwies. Kali enthält dieser Salzkörper wahrscheinlich nicht, denn es mufste sich sonst bei Behandlung desselben mit Salzsäure kalisches salzsaures Platinoxyd bilden und pulverförmig absetzen, was in obiger Untersuchung nicht geschah. — Früher hatte ich mehreremal in demselben Tiegel ziemlich grofse Quantitäten salpetersauren Baryts und Strontians durchs Feuer zerlegt und niemals habe ich die zurückgebliebene Basis dieser Salze platinoxydhaltig gefunden. Auch salpetersaurer Kalk (welcher durch Behandlung des französischen Arragonits mit Salpetersäure dargestellt und vollkommen neutral war und sich im absoluten Alkohol leicht und nur mit Hinterlassung von 2 p. c. eines Salzes, welches sich wie salpetersaurer Strontian verhielt *, auflöste) im Platinatiegel geglüht,

---

*) Wenn es Bucholz (s. d. Taschenbuch f. Scheidek u. s. w. auf das Jahr 1814.) nicht gelang aus trockenem salpetersauren Arragonit durch absoluten Alkokol salpetersauren Strontian abzuscheiden, so rührt das von überschüssig angewandter Salpetersäure her. Das andere Verfahren Bucholz's, den Strontian im Arragonit durch Zersetzung des

bildete kein Platinoxyd, wahrscheinlich darum, weil die Zerlegung desselben viel leichter als die des Salpeters — ja so leicht erfolgte, daſs die Salpetersäure zum Theil unzersetzt, als salpetrige Säure, ausgeschieden wurde. Und so scheint es, daſs nur das salpetersaure Kali und vielleicht auch das salpetersaure Natron, nicht aber die andern salpetersauren Alkalien in einem hohen Grade die Eigenschaft haben, das metallische Platin zu oxydiren, besonders dann, wenn dasselbe nicht chemisch rein ist Das Kali (und wahrscheinlich auch das Natron) scheint ferner bei der Oxydation des Platins durch Salpeter selbst mitzuwirken *), also dabei nicht unthätig zu seyn, weil es ein fast nicht zu überwindendes Bestreben hat, sich stets, und besonders in dem Augenblicke, wo es rein auftreten soll, mit einer zweiten Substanz zu verbinden, oder, wenn es diese nicht findet, mit einem Theile oder einem Bestandtheile desjenigen Körpers, mit dem es verbunden war (mit Wasser, Salpetersäure oder Oxygen, Nitrogen u. s. w.) und von welchem zu trennen wir uns bemühen, vereint zu bleiben und so sich uns versteckt zu halten. Es verhält sich demnach fast wie das Oxygen (und so

---

salpetersauren Arragons in Feuer und Behandlung des Rückstandes mit Wasser u. s. w. auszumitteln war fehlerhaft in so fern er das Salz in einem irdenen (kieselhaltigen) Gefäſs glühte.

*) Worauf nach *Davy*, der diesen Versuch schon anstellte und gleichfalls ein gelbes Pulver aus Platinoxyd und Kali erhielt, die Auflösung der Platina durch Kalien vorzüglich beruhen möge s. Bd. III. S. 209 u. S. 212 d. J. *Note*.

d. H.

mancher andere elementarische Stoff), welches in seinem reinen Zustande zu sehen uns ebenfalls noch nicht gelang. Ich möchte auch behaupten, daſs wir nie dahin gelangen werden, das Kali *rein* darzustellen: denn das, was wir für die Grundlage des Kalis halten, ist sicher nichts anderes als *hydrogenirtes* Kali *), entstanden in dem Augenblick, wo es durch stark desoxydirend wirkende Substanzen (Eisen, Kohle u. s. w.) oder durch metallisirende (basirende) Electricität seines Wassers beraubt wurde und mit dem Hydrogen desselben in Contact kam, und dieses hydrogenirte Kali giebt, wenn es in dem reinsten und trockensten Sauerstoffgas verbrannt wird, immer wieder gewässertes Kali **). Nur enthält dieses noch nicht so viel Wasser, als es *chemisch* binden kann und darum hat es die Eigenschaft, im erhitzten Zustande Sauerstoffgas zu verdichten, und die Grundlage desselben chemisch zu binden. Mit diesem scheint es sich in 2 Verhältnissen verbinden zu können und zwar mit einem Minimum desselben, wo ein festes, und mit einem Maximum, wo ein dampfförmiges Product hervorgeht. Letzteres erhält man, wenn man rasch (bei starker Hitze) Salpeter mit Kohle verpufft, oder wenn man concentrirte Kalilauge auf stark glühende, in einem gut ziehenden Windofen enthaltene Koh-

*) Doch wohl blos in dem Sinne, in welchem *hypothetisch* van Mons alle Metalle als hydrogenirte Körper betrachten mag. *d. H.*

**) Dafür fehlt meines Wissens noch der directe Beweis. Davy's Versuche sprechen nicht dafür, vergl. Bd. III. S. 212 — 217. d. J. *d. H.*

len gieſset. Der Dampf, welcher dort und hier erzeugt wird, scheint permanent dampfförmig zu seyn wenigstens so lang als er nicht mit Wasser in Berührung kommt und giebt der Luft einen eigenthümlichen, ja ich möchte sagen erquickenden, Geruch. Die sonstigen Eigenschaften dieses Dampfs kenne ich noch nicht. Derselbe entsteht auch beim Abbrennen des Schieſspulvers — und Pulverdampf ist mithin nur in Luft aufgelöstes Kali. Auf die Vegetation der Pflanzen muſs Kalidampf d. h. in Luft aufgelöstes Kali, sehr günstig wirken, da er zur Entstehung einer groſsen Menge Salpetersäure in der Luft Gelegenheit giebt, und in diesem Fall dürften wir uns hier in Sachsen, wo im vorigen Jahre so viele 100 und 1000 Centner Schieſspulver nach und nach verbrannt worden sind, sehr fruchtreicher Jahre oder gesegneter Erndten zu erfreuen haben. Auch zur Reinigung verdorbener Luft möchte derselbe sich vielleicht in manchen Fällen besser eignen, als die sauren Räucherungen, worüber ich Versuche in Groſsen anzustellen im Begriff war, aber an der Ausführung derselben gehindert wurde.

Ueber die gewöhnlichste Zwillingskrystallisation des Feldspathes;

vom

Professor WEISS, in Berlin.

In der Krystallisationslehre hat man bisher den Unterschied noch gar nicht beachtet, der zwischen den Körpern stattfindet, welche die Geometrie *umgekehrt gleich und ähnlich* nennt, und welche sich verhalten, wie rechts und links, rechter und linker Arm, rechts und links gewundene Schnecken u. s. f.

Die Beachtung dieses Unterschiedes führt in der Krystallisationslehre auf schöne und neue Resultate. ie vollständig zu verfolgen und darzulegen, bleibe iner eignen Arbeit vorbehalten. Hier will ich nur ıren Einfluſs zeigen auf die Kenntniſs der gewöhnchen Zwillingskrystallisation des Feldspathes.

Unter den hieher gehörigen Krystallen sind bei ns die bekanntesten die *Karlsbader* Zwillingskryalle von *gemeinem Feldspath*, die in einem porıyrartigen Granit inne liegen; sie kommen anderärts kleiner, aber nicht minder schön in wirklien Porphyren vor; und von eben der Art sind Zwillingskrystalle von *glasigem Feldspathe* vom ·achenfels am Rhein, so wie die aus dem Porphyr

des Mont-dor und des Cantal in Frankreich u
viele andere. Ueberhaupt, mit Ausnahme der Zw
lingskrystalle des gemeinen Feldspathes von Bav
und gewisser anderer aus den Porphyren des Th
ringer Waldes, gehören alle mir bekannte Zwillin
krystallisationen des gemeinen und des glasigen Fe
spathes zu dieser Art von Zwillingskrystallen; d
Adular dagegen pflegt die seinigen nach einem g
andern Gesetz zu bilden, und dieses haben die Kr
stalle von Baveno, so wie eine Modification des
ben die erwähnten vom Thüringer Wald, mit de
selben gemein; unser Gesetz der Zwillingkrystal
sation, oder das, wovon hier die Rede seyn wi
kommt beim Adular, so viel mir bekannt, nur,
den kleinen, wenig deutlichen, dünntafelartig
Krystallen aus der Dauphiné vor, die von Romé
Lisle *) unter dem Namen *schörl blanc* beschrieb
sind, und selbst schon dem gemeinen Feldspathe si
nähern.

Die Karlsbader Zwillingskrystalle — und d
übrigen der erstgenannten kommen mit diesen in d
Form im allgemeinen sehr überein — sind, jeden e
einzeln genommen, breite, aber gleichwinkliche sech
seitige Säulen **); der breiten Seitenfläche, M na
der Haüy'schen Bezeichnung, geht der eine der be
den vollkommen rechtwinklich sich schneidende
Durchgänge der Blätter parallel; an den Enden sin

*) Cristallogr. T. II. p. 409. Pl. V. Fig. 15. 16.

**) Diese Säulen selbst sind, wie bekannt, eigentlich gesche
bene vierseitige von 120°, an den scharfen Seitenkant
abgestumpft.

zugeschärft, die Zuschärfungsflächen aber *von*
nz ungleichem Werth, beide zwar auf die von den
hmälern Seitenflächen (*T* und *l* in den Haüy'schen
bildungen) gebildeten zwei gegenüberstehenden
itenkanten *) *gerad*, aber unter *sehr verschie-*
nen Winkeln aufgesetzt, die eine unter dem
nder stumpfen von etwa 115°, *parallel dem an-*
rn vollkommenen Durchgange der Blätter **),
le der Haüy'schen Fläche *P*; die andere, kei-
m deutlichen Blätterdurchgange parallel, unter
m weit stumpferen Winkel von etwa 145°. Daher
ckt, wenn beide Zuschärfungsflächen in gleicher
öhe der Seitenkanten aufgesetzt sind, wie dieſs der
ll mehr oder minder zu seyn pflegt, die Kante der
schärfung selbst aus der Mitte des Endes be-
chtlich herüber nach der Seite der stumpfer auf-
setzten Zuschärfungsfläche.

Andere Abänderungsflächen dieser Form über-
ehen wir; sie lassen sich für den, der überhaupt
s Kryst llisationssystem des Feldspathes inne hat,
icht, und mit Schärfe in der Beschreibung, beliebig
chtragen; hier kommt es nur auf die Kenntniſs
r Totalform an, wie sie nach dem obigen, vergli-
hen mit den Haüy'schen Abbildungen, von den
lächen *T*, *l*, *M*, *P* und *y* gebildet wird, keine der
on Haüy gewählten Abbildungen ihr aber völlig
orrespondirt.

---

*) d. i. auf die stumpfen Seitenkanten der geschobenen vierseitigen Säule.

**) Dieſs ist eigentlich der *vollkommenste* Durchgang beim Feldspath überhaupt; denn die beiden rechtwinklichen Durchgänge *M* und *P* sind nicht von gleichem Werthe.

In den Zwillingskrystallisationen sind nun d
beiden Individuen so aneinander gewachsen, od
wie Werner sich wohl auch ausdrückt, in einand
geschoben, dafs sie die Seitenflächen der Säule n
einander gemein, die zweierlei Zuschärfungsfläch
aber umgekehrt liegen haben, d. i. der eine sei
dem vollkommenen Blätterdurchgange parallele mi
der stumpf aufgesetzte Zuschärfungsfläche P, auf d
Seite, wo der andere seine stumpfer aufgesetzte, ke
nem deutlichen Durchgange parallele, y, liegen ha
und umgekehrt. Die zwei Zuschärfungen, von de
nen nun jede aus der Mitte nach der entgegengeset
ten Seite vorrückt, decken sich einander nicht meh
sondern bilden nun den auffallenden einspringende
Winkel, welcher äufserlich schon die Zwillingskry
stallisation verräth, wie der Bruch sie weiter besti
tiget, da die Durchgänge der Blätter, parallel mi
den einen Zuschärfungsflächen P, von der Grenz
beider Individuen an, in jedem auf seine Weise, i
beiden nach umgekehrten Richtungen liegen, un
aus dem einen in das andere als solche nicht fort
setzen.

Das wäre also, wird ein Kenner des Haüy'sch
Werkes sagen, das Gesetz der Zwillingskrystallisa
tion, welches Haüy (T. II. p. 601 u. fg., in de
Uebersetzung, Th. II. S. 691 u. fg.) als seine Varie
tät *b* von Feldspath hémitrope beschreibt *); nu
mit dem Unterschiede, dafs für die Zuschärfung

*) Dem Orte nach zu urtheilen, scheint Hr. Haüy einen Kry
stall vom *Drachenfels* vor Augen gehabt zu haben; alle
die Angabe der Farbe, wenn es anders nicht zufällige Farb
blos der *Oberfläche* war, stimmt damit nicht, sonder

iche x, (Taf. XLVIII—L, fig. 93, 83 u. s. f.) die läche y zu setzen ist.

Es sollte allerdings dasselbe seyn, ists aber nicht; enn Haüy giebt eine Darstellung von der Sache, ie sie entweder nicht paſst, oder gar geometrisch nmöglich ist; und das eben deſshalb, weil er den nterschied der wie rechts und links sich entgegensetzten Körper hier, wie an andern Stellen seines Werkes, wo er von Einfluſs gewesen wäre, übersen hat, wie er denn auch bei der Uebersetzung och eben so übersehen worden ist.

Haüy läſst in Gedanken einen Krystall unserer rt, parallel mit der breiten Seitenfläche M, halbin, und glaubt durch Umdrehung der einen Hälfte n Zwillingskrystall auf gewöhnliche Weise conuiren zu können. Ueber die Art der Umdrehung ückte er sich indeſs nicht völlig bestimmt aus. enkt man sich dieselbe so, daſs, wie sonst angeommen zu werden pflegt, die durch die Halbirung tstandenen Grenzflächen beider Stücke mit einanr in Berührung bleiben, und eine halbe Umdreung des einen Stückes um eine auf M senkrechte xe stattfindet, — und so scheint es, habe Haüy auch sen Fall beschreiben wollen, da er ihn unter die ubrik einer *Hemitropie* setzte — so entsteht durch e Halbumdrehung, — man mag dem halbirten Kryall blos eine schief angesetzte Endfläche, wie P er x, oder eine Zuschärfung des Endes, und Abderungsflächen geben, welche man will, — *nie eine*

---

deutet auf *gemeinen* Feldspath. Die Karlsbader Krystalle u. s. f. scheinen Hrn. Haüy damals unbekannt gewesen zu seyn.

Zwillingskrystallisation; sondern die abgeschnitt[enen] Stücke der Zuschärfungsflächen, welcher Art [sie] seyn mögen, kommen nach der Halbumdrehung g[e]nau wieder in die Ebne der Flächen, von welch[en] sie abgeschnitten sind, zu liegen, das abgeschnitte[ne] Stück des oberen *P* der gedrehten Hälfte in die V[er]längerung des Stückes der unteren Fläche *p* der ni[cht] gedreheten u. s. f., weil alle diese Flächen nach [der] Halbumdrehung wieder parallel ihrer Lage vor d[er] Umdrehung oder parallel mit sich selbst zu lieg[en] kommen; die so umeinander gedrehten Stücke geb[en] daher nach der Halbirung und Umdrehung wied[er] *ein und dasselbe Individuum*, wie vor derselben.

So also ist die Entstehung der Zwillingskrystall[i]sation, von welcher wir sprechen, geometrisch u[n]denkbar.

Die zweite Deutung, welche die Haüy'sche B[e]schreibung zuläſst *), ist die, daſs man sich die ei[ne] abgeschnittene Hälfte so umgedreht denken soll, d[aſs] die durch den Schnitt entstandene Fläche nach au[ſ]sen, und die äuſsere Fläche *M* nach innen zu lieg[en] kommt, und die halbe Umdrehung um eine Li[nie] parallel der Axe der Säule, geschähe. Dann wür[de] allerdings (also Rückseite zur Vorderseite gemac[ht]) das *P* des einen Stücks auf die Seite des *x* oder [des] andern zu liegen kommen, und umgekehrt; und [...]

*) Das Wort *renversé* statt *retourné* würde glauben mac[hen,] daſs diese zweite Auslegung in Hrn. Hauy's Sinne d[ie] richtige wäre, wenn es nicht eben sowohl für die von i[hm] beschriebene *hémitropie* a) und c) gebraucht wäre, wo [bloſs] von einer Umdrehung nach Art unserer ersten Ausleg[ung] die Rede ist.

dem blättrigen *Bruche* würde es sich in beiden Individuen wirklich so verhalten, wie bei der Zwillingskrystallisation, welche die Natur hervorbringt. Nicht so aber mit der äufseren Gestalt. Denn an dieser würden die Seitenflächen der geschobenen vierseitigen Säule, *T* und *l*, des gedreheten Stückes einwärts gehen, und gegen die Ebene der Halbirung einspringende Winkel bilden, was offenbar der Fall in der Natur nicht ist; daher pafst auch diese Darstellung zur Construction unserer Zwillingskrystallisation nicht.

Die Sache ist die: Wenn ein Krystall unserer Gattung, wenn ein Feldspathkrystall überhaupt, gleichviel welche Varietät *), parallel mit jener breiten Seitenfläche *M* halbirt wird, so *zerfällt er in zwei umgekehrt gleiche und ähnliche Hälften*, die sich so wenig verwechseln lassen, aber eben so wenig in einem und demselben Raume gedacht werden können, wie rechter und linker Arm, rechter und linker Fufs u. s. f. Wir wollen die in den Hauy'schen Abbildungen nach vorn gekehrten Hälften, die *rechten*, die nach hinten gekehrten die *linken* Hälften nennen, wie es der Lage angemessen ist, wenn wir uns die Seitenkante *a* (Hauy, fig. 83) oder ai (in unsrer beigefügten Fig. I.) der geschobenen 4seitigen

*) Nur bei einer solchen Varietät würde eine Ausnahme stattfinden, wie Hauy's f. *unitaire* ist (Fig. 80.), welche aber wohl nicht rein, d. i. nicht ohne die Flächen der geschobenen vierseitigen Säule, *T* und *l*, vorkommen möchte. Sind diese aber vorhanden, so gilt das im Text gesagte allgemein.

Säule, worauf die Fläche *P* nach oben als Zuscl fungs- oder scharf angesetzte Endfläche aufges ist, nach vorn gekehrt denken. Dann kommt du die Theilung jene Hälfte zur Rechten, diese Linken zu liegen.

Zwei solche einem und demselben Individu gehörige Hälften, also eine rechte und eine lin sind zur Construction einer Zwillingskrystallisa unserer Art gänzlich ungeschickt. Sie vereini sich, auf die oben erwähnte Art um einander dreht, immer wieder zu einem und demselben In viduum. Zur Construction der Zwillingskrystall tion bedarf es *zweier gleichnamigen*, also zw rechten, oder zweier linken Hälften; und diese ihren, *M* correspondirenden Flächen in Berühr gebracht, und die Seitenkanten *a a'*, *a a'* (Haüy a O. Fig. 93), (oder *ai'* und *i a'* in unserer beigel ten Abbildung, Fig. I.) bei beiden coincidirend; *allemal* Zwillinge. Wenn man die Hälften e solchen Zwillings um einander in der Berührur ebene *M* zur Hälfte umdreht, so giebt es *wieder Zwilling*, wie die ungleichnamigen Hälften e und desselben Individuums, so um einander gedr wieder das eine Individuum geben.

Es geht aber hieraus eine neue Merkwürdig hervor; es giebt nämlich demnach *zwei ganz* v*schiedene Varietäten unsrer Zwillingskrystalli tion*, nämlich *zweier rechten*, oder *zweier lin Hälften*, die sich einander eben so entgegenges sind, wie die einzelnen ungleichnamigen Stü selbst. Und in der That, in der Natur komi *beide Varietäten* und, wie es scheint, die eine e

so häufig, wie die andere, vor. Das Königl. Mineralienkabinet in Berlin besitzt von beiden mehrere Exemplare.

Aber das vorzüglichste Interesse hat wohl diese ganze Betrachtung dadurch, dafs sie die gewöhnliche Vorstellungsweise über die Zwillingskrystallisationen, als dürfe man sie sich durch Halbirung eines Individuums und Umdrehung der einen Hälfte um die andere entstanden denken, *factisch widerlegt*. Wenn auch niemand im Ernst glaubte, dafs die Natur bei Hervorbringung der Zwillingskrystalle wirklich so verfahre, so fand man es doch am bequemsten, sich die Sache so zu denken, und meinte, für die Anschauung damit auszureichen; eben deswegen gab man sich wenig die Mühe, der Sache naturgemäfser nachzuforschen, und sie treuer und passender darzustellen. Hier sieht man einen Fall mit jener beliebten Methode im offenbaren Widerspruch, und noch überdem einen solchen, der zu den gewöhnlichsten gehört, ja der wohl unter allen Zwillingskrystallisationen, die sich in der Natur finden, am allerhäufigsten in der Wirklichkeit vorkommen möchte.

Zwei Individuen also sind es, nicht ein zerschnittenes, welche die Zwillingskristallisation hervorbringen, nach einem bestimmten Gesetze in einander greifend, welchem zu Folge sie gewisse Richtungen der Structur mit einander gemein, (hier die Seitenflächen der Säule) andere dagegen unter sich gleichnamige nach entgegengesetzten Richtungen hin liegen haben; entgegengesetzt, wie rechts und links, oder überhaupt wie die Richtungen einer Dimension, als der dritten von einer gegebenen Ebne aus. Die

Masse des einen Individuums ersetzt dem andern das ihm fehlende Stück, und steht zu ihm in gleicher Beziehung (nur mit dem Unterschied des vertauschten Werthes gewisser Structurrichtungen), wie das ihm fehlende Stück zu dem vorhandenen stehn würde, und *ergänzt* es. Jedes Individuum wächst übrigens seinem Gesetze gemafs fort. Wo die Masse des zweiten ihm nicht Grenze setzt, und es hindert, da verlängert es sich eben so über dasselbe hinaus, als ob es nicht da wäre, greift darüber weg, umfliefst und umgiebt es, wie es sich sonst gegen einen ganz fremden Körper verhalten würde, um den herum es ungestört sich als Individuum fortsetzt. Daher alle Abweichungen bei einem und demselben Gesetze der Zwillingskrystallisation, die mit der gewöhnlichen Vorstellungsart unverträglich genug, aber nur so lange verwickelt und schwierig erscheinen, als man eine Zwillingskrystallisation nicht aus ihrem obigen einfachen und naturgemäfsen Gesichtspunkt anzusehen sich gewöhnt hat.

Wo die Grenze zwischen beiden Individuen läuft, ob sie beide einander gleich, oder wie grofs das eine gegen das andere ist, das ist bei der Zwillingskrystallisation das zufälligste, und allen möglichen Abänderungen unterworfen. Die Grenze sey eben, zackig, oder überhaupt wie und wo sie wolle; das constante bleibt: Gemeinschaft (Parallelismus) gewisser (oder einer gewissen) Richtungen, umgekehrte Lage gewisser anderen; und es fliefst daraus gewöhnlich: Vertauschung des Werthes zwischen gewissen verschiedenen Structurrichtungen; d. i. was in dem einen Individuum die Richtung einer bestimmten Fläche u. s. f. ist, das ist in dem andern,

die einer bestimmten andern, und umgekehrt. So bei der gewöhnlichen Zwillingskrystallisation des *Adulars* (nicht der unsrigen) die Vertauschung des Werthes von *P* und *M*; so in unserm Falle, *wie ich vermuthe*, und durch Beobachtung erweisen zu können glaube, die Vertauschung des Werthes von *P* und von *x*. Diefs aber auseinander zu setzen, gehört einer Entwickelung des ganzen Krystallisationssystemes des Feldspathes, welche mehr als eine Abweichung von der Haüy'schen Darstellung derselben zu erheischen scheint, aber nicht die Absicht dieses Aufsatzes ist.

Hälften im eigentlichen Sinne sind nun die einzelnen unvollständigen Individuen der Zwillingskrystallisation in unserm Falle, auch bei der vollkommensten Gleichheit beider Stücke unter sich, oder bei der vollkommensten Symmetrie, doch nie. Denn wenn sie auch die gemeinsame Säule ganz gleich unter einander theilen, so wächst doch jedesmal jedes Individuum an dem Ende oder mit seiner Zuschärfung über die eingebildete halbirende Ebne parallel mit *M*, über das andere Individuum hinüber, weil jedes Individuum hier das andre zu begrenzen und seinem Fortwachsen ein Hindernifs in den Weg zu legen aufhört. Es verlängert sich also jedes Individuum an beiden Enden in die Seite des andern hinein, indem es nichts weiter thut, als dafs es seinem Individualitätsgesetze gemäfs fortwächst, wo es nicht gehindert ist. Wegen der sehr ungleichen Aufsetzung der beiden herrschenden Zuschärfungsflächen *P* und *y* aber decken sich, wie schon oben erwähnt wurde, die Zuschärfungen beider Individuen nicht, wenn sie gleich in gleichen Höhen auf die

Seitenkanten der Säule aufgesetzt sind; und da, wo sie sich nicht decken, hört eins auf, das Hinderniſs für das Fortwachsen des andern zu seyn; so wächst da jedes auf die Seite des andern hinüber, und beide liegen nicht blos an und neben einander, sondern sie *umklammern* sich, jedes zwar ein unvollständiges Individuum, jedes nur durch das andre ergänzt, jedes aber, selbst bei der höchsten Symmetrie, mehr als die Hälfte eines einzelnen, und so noch in seiner Quantität, wie beide gegen einander in ihrer Qualität, die Idee Eines halbirten und halbumgewandten Individuums verläugnend.

Zur Erläuterung der beigefügten Figuren.

Fig. I. stellt den einfachen Krystall dar; die Buchstaben welche die Flächen bezeichnen, *l, M, T, P, y*, correspondiren den nämlichen Buchstaben in den Abbildungen des Haüy'schen Werkes. Denkt man sich die halbirende Ebne $a\,c\,i\,a'\,c'\,i'$, so zerfällt der Krystall in die zwei umgekehrt gleichen und ähnlichen Hälften, wovon die vordere $a\,c\,i\,a'\,c'\,i'\,d\,f\,h\,b'\,e'\,g'$ unsre *rechte*, die hintere $a\,c\,i\,a'\,c'\,i'\,b\,e\,g\,d'\,f'\,h'$ unsre *linke* ist.

Fig. II. stellt unsre Zwillingskrystallisation der *beiden rechten Hälften*, Fig. III. die der *beiden linken Hälften* dar; in der letzteren zeigen die Buchstaben *l', M', T'*, die entgegengesetzten und parallelen der Flächen *l, M, T* in der ersten Figur an, wie wenn man bei dieser sich die Rückseite nach vorn gekehrt denkt; denn so liegt in der dritten Figur das vordere Stück. In der zweiten Figur hat das hintere Stück diese Lage; und da zeigen die

nämlichen kleineren Buchstaben l', m', T', die ihm zugehörigen Stücke derselben Flächen an, wie Fig. III. und wie sie den herrschenden Seitenflächen des vorderen Stückes parallel, zum Theil in deren Verlängerung selbst, liegen; bei F. III. ist dasselbe durch die Buchstaben l, m, T ausgedrückt, die, den nach vorn gekehrten Seitenflächen des herübergewachsenen hintern Stückes angehören. In beiden Figuren, 2 und 3, bilden die Flächen P, P, den einspringenden Winkel von etwa 130°. Die rinnenähnlich einspringende, den Zuschärfungskanten parallele, Kante zwischen P und P entsteht durch das zapfenartige Uebergreifen und Sichverlängern des einen Stücks über das andre; wären es genaue Hälften, so würde diese Linie sich in einen Punct zusammenziehen, der in die Linie $a\ c$ (Fig. I.) fallen würde. Je weiter die Stücke übereinander weggreifen, desto mehr verlängert sich diese Linie. Ein Stück pflegt genau so weit zu reichen, wie das andere, beide aber nicht bis zu den Seitenflächen M des gegenüberliegenden Stückes; sie brechen früher ab, und begrenzen sich mit den ihnen zugehörigen Stüken der Seitenflächen; und so sind sie gezeichnet.

Bemerkungen
zu dem
Aufsatze des Herrn Professors *Döbereiner*
über
Indigogewinnung aus Waid
und
zu einer Anmerkung desselben über *Rumford's*
Holzsubstanz,
(Bd. 9. S. 166. dies. Journ.)

von
A. F. GEHLEN.

Die Zeit der „*Surrogate*" ist jetzt mit Gottes Hülfe vorüber; aber nicht, ich hoffe es, die Zeit, die uns eigene Hülfmittel und Erzeugnisse *nach jeglicher Eigenthümlichkeit und Anwendbarkeit* benutzen und dadurch mit Gewinn an innerer Kraft fremde Erzeugnisse mehr oder weniger entbehren lehrt. Im Gegentheil muſs eben jetzt jeder vaterländisch gesinnte Mann das Gediegene früherer Erfahrungen in fortdauernder Benutzung zu erhalten suchen und es nicht im Strome der Zeit und der Ereignisse untergehen lassen.

Aus diesem Gesichtspunkte will ich einige Bemerkungen zu dem überschriftlich erwähnten Auf-

ätze machen, um den H. Verf. zu treffendern Mittheilungen über die berührten Gegenstände zu veranlassen, als mir darin enthalten zu seyn scheinen. Ich bemerke:

zu 1) Daſs bei mir genau derselbe Fall Statt fand, wie Hr. D. von sich angiebt. Weil ich aber sehr wohl weiſs, wie ungleich der Erfolg bei scheinbar gleichem Verfahren ist, besonders wenn man mit organischen Körpern arbeitet, so zweifelte ich keinesweges an dem bei Herrn D. eingetretenen Erfolge, sondern bemerkte, daſs ich den Grund der Verschiedenheit in seinem und meinem Versuche (dessen Erfolg, sich bei mehrmaliger Wiederholung ebenfalls gleich blieb,) nicht aufzufinden vermögte, „um so weniger, als ich keine Verbindung zwischen dem von ihm angeführten Zufalle, (der durch unzulängliches Kalkwasser unvollständig bewirkten Fällung,) und dem angewandten Hülfemittel (der, dem Kalkwasser als Säure entgegengesetzt wirkenden, Schwefelsäure, deren Zusatz die Fällung vollendete,) sah" S., d. Bd. 8. S. 154. Ich gestehe, daſs letztes auch jetzt noch nicht der Fall ist, und ich bedaure den Verlust der Papiere des Verf. über diese Gegenstände, durch einen bei chemischen Versuchen entstandenen Brand, um so mehr, als sie wahrscheinlich nicht nur die Mittelglieder zwischen jenen beiden Sätzen, sondern sicher auch mehrere andere in wissenschaftlicher, wie in technischer Hinsicht interessante Beobachtungen über den Gegenstand überhaupt enthalten haben werden.

zu 2) Wie gesagt, ich zweifele an der Erfahrung des Hrn. Verf. nicht. Indessen stöſst mir in

dem von ihm Angeführten eine Bedenklichkeit auf. Er hat an einem andern Orte in diesem Journale die grüne Farbe der kohlenhaltigen Schwefelleber von der Mischung des Gelben der Schwefelleber mit einem Blau der Kohle abgeleitet, (obwohl auch reines Schwarz mit Gelb ein jenem ganz ähnliches Grün giebt,) und auf dieses vermeintliche Blau der Kohle und den grofsen Kohlenstoffgehalt des Indigs die Hoffnung gestützt, dafs man letzten noch künstlich erzeugen werde, was einsweilen dahin gestellt seyn mag. Nun sollte ich meynen, der wirklich blaue Indig müfste mit dem Braungelb der Waidbrühe, (das die heifsbereitete wenigstens in meinen Versuchen immer hatte,) auch ein Grün geben, und wundere mich daher, dafs in Hrn. D's Versuchen nie eine grüne Farbe der Flüssigkeit wahrgenommen wurde, sondern der Indig darin schon bei dem Zugiefsen der Schwefelsäure in blauer Farbe erschien.

zu 5) Nach dem Hrn. Verf. scheiden auch „oxydirende" Säuren, wie die Salpeter- und Arseniksäure, den Indig aus der Waidbrühe; aber dieser ist „so zart und leicht und so wenig geneigt, sich zu körnen, dafs es schwer hält, ja oft unmöglich ist, ihn von der Flüssigkeit durch Filtriren u. s. w. zu sondern." Ich weifs nicht, ob Hr. D. die Schwefelsäure nicht mit den obigen zu den oxydirenden Säuren zählt. In meinen Versuchen wirkte sie eben dadurch, dafs sie den Indig „so zart und leicht" machte, dafs der schon gekörnte sich durch den Zusatz der Säure wegen der davon erlangten Zartheit wieder in der Brühe sehr fein zertheilte und selbige grün färbte. — Vergebens suche ich in meiner Mit-

theilung an den Herausgeber d. J. nach den von Hrn. D. in diesem dritten Absatze erwähnten „theoretischen Ansichten und Bemerkungen“. Ich führe (Bd. 8. S. 147 g.) nackte Thatsachen und Erscheinungen an, aus welchen mir hervorgeht, dafs die Wirkungsart des Kalkwassers auf einer „eigenthümlichen Einwirkung *auf das Ganze*“ (die Waidbrühe) u. s. w. beruhe, ohne mich weiter über den eigentlichen Vorgang bei dieser Einwirkung, über das Wesen derselben, zu äufsern, da mir die Thatsachen dazu nicht zur Genüge gegeben waren. Ich kann daher auch mit aller Anstrengung meiner Urtheilskraft nicht einsehen, wie die angeführte Wirkungsart der „oxydirenden Säuren“ der von mir gezogenen Folgerung widersprechen solle. Ich meyne, jene Säuren können *ebenfalls* eine *eigenthümliche* Einwirkung auf die Waidbrühe äufsern, in Folge welcher unter andern dann auch Indig hervortritt, wiewohl nach des Verf. eigener Andeutung unter ganz andern qualitativen und quantitativen Verhältnissen, als bei der Einwirkung des Kalkwassers wahrzunehmen sind.

So viel über dasjenige, was Hr. Prof. *Döbereiner* gegen meine Mittheilungen über die Gewinnung des Indigs gesagt hat. Jetzt noch einige Bemerkungen zu einer Anmerkung desselben (a. a. O. S. 166), die mit dem oben erwähnten Aufsatze in nahe Nachbarschaft gekommen ist und einen andern Gegenstand der Pflanzenchemie betrifft. Ich habe — und zwar aus *Gründen*, die Hr. D. nicht berührt, viel weniger widerlegt — Bd. 8. S. 197 Anm. *Rumford's* Ansicht von der Beschaffenheit der trockenen Holz-

substanz bezweifelt, nach welcher selbige aus einem Gerüst oder Skelet (dem Knochengerüst der Thiere vergleichbar) und einem Pflanzenfleisch, jenes Skelet aber aus bloser Kohle bestehen und diese als solche selbiges ausmachen soll. Nach den bisherigen Begriffen über Skelet u. s. w. der Thiere schien mir jene Vergleichung nicht passend, (wie denn auch schon *Rumford* das Abweichende eingesehen hat, a. a. O. S. 184,) sondern die Pflanzensubstanz vielmehr der blosen Muskelsubstanz vergleichbar zu seyn; indem beide, auf gleiche Weise mit allgemeinen Auflösungsmitteln behandelt, ganz gleichlaufende Erzeugnisse geben, die eine unauflösliche Pflanzenfaser, die andere unauflösliche thierische Faser (gleichsam das Gerüst des Muskels) zurücklassend. *Dieses* Skelet aber wird wohl Niemand für Kohle ansehen; so wie auf der andern Seite das von diesem Skelet durch die gedachten Auflösungsmittel geschiedene und ganz ausgetrocknete „Fleisch" durch die Verkohlung sicher ganz ähnliche Resultate geben wird, wie das Skelet.

Gehet man hingegen von *Rumford's* Annahme aus, der die *ganze* Pflanzen- oder Holzsubstanz gleichsam als ein Homogenes betrachtet, und die beim Verkohlen zurückbleibende Kohle als Skelet, und dieses als solche bildend, eben dieses Zurückbleibens wegen, ansieht; das in jenem Prozeſs Entweichende aber, auch wieder nur eben dieses Entweichens wegen, als das Fleisch ausmachend; so kann ich nicht begreifen, wie man den Erfolg eines einzelnen chemischen Prozesses zum Maasstab für die ganze Art des Bestehens eines organischen Gebildes

nehmen kann? Bildet denn die Knochenerde, (der basisch-phosphorsaure Kalk,) das Skelet eines Thieres, oder bilden es die *Knochen?* Und, im Fall man erstes annähme, bildet sie es deswegen, weil sie beim Glühen der Knochen in der Gestalt der letzten zurückbleibt, für sich oder mit etwas Kohle verbunden je nach den Umständen? Aber in einem andern chemischen Prozesse, (beim Sieden mit Wasser in *Papin's* Topfe,) wird jene Gestalt gänzlich aufgehoben, zum genügenden Beweise, dafs ihre Beibehaltung in dem ersten zunächst nur von seiner Eigenthümlichkeit und der in ihm stattfindenden besondern Reaction abhange. Und in noch einem andern, (bei Behandlung der Knochen mit sehr verdünnter Salpetersäure u. s. w.) bleibt ein *Gerüst* zurück, aber nicht ein Gerüst *aus* Knochenerde, sondern das Gerüst *für* sie; wie es denn auch eine bekannte physiologische Thatsache ist, dafs in einem solchen Gerüst die Knochenerde erst später abgesetzt wird.

Wenn gesagt wird, es sey Kohle u. s. w. in irgend einem Körper vorhanden, so kann meines Erachtens durchaus nichts Anderes damit verstanden seyn, als jener Körper enthalte *einen Stoff*, der unter gewissen Umständen die *Kohle* giebt, oder unter andern Umständen Verbindungen, welche solche Kohle geben kann; er enthalte ihn (so viel wir erfahrungsmäfsig bis jetzt wissen,) so, dafs selbiger immer in einer dieser Gestalten hervortreten mufs, und dafs er nie in Gestalten z. B. des Wasserstoffs oder Stickstoffs, oder als diese selbst, erscheinen kann. In welcher seiner Formen aber jener Stoff in irgend einem Körper sich befinde: darüber dürften wir, (da

auch *innere* Anschauung hier nicht immer ausreichen wird,) oft der Kriterien ermangeln, zu entscheiden. Aus diesem Gesichtspunkte eben bezweifelte ich die Annahme *Rumford's* die *Kohle* (le charbon, nicht le carbone) sey, das Gerüst ausmachend, schon in der Holzsubstanz vorhanden; denn die *Kohle* tritt stets als Erzeugniſs bestimmter Einwirkungen hervor, und dieses Erzeugnisses ganze Natur ist auch nach den neuesten Untersuchungen noch dunkel.

Auf solche und ähnliche Betrachtungen geht Hr. Prof. *Döbereiner* in seiner Anmerkung nicht ein, sondern äuſsert geradezu: „Rumford's Vorstellungsart von der Natur des Holzes und des Skelets der Bäume, nach welcher erstes aus einem Skelet und Pflanzenfleisch und letztes in Kohle besteht, und diese ganz gebildet im Holze vorhanden ist, scheine ihm mehr *für* als *gegen* sich zu haben. „Gleichwohl nimmt er (S. 166 im Text) ausdrücklich die *Pflanzenfaser* als *Skelet* des Holzes an, die doch, wie ich oben bemerkt, nimmermehr als *Kohle* angesehen werden kann, sondern selbst die Erzeugnisse eines aus *Rumford's* Skelet und Pflanzenfleisch bestehenden Körpers giebt. Bei den für jene Meinung angeführten Gründen muſs ich gestehen, in Verlegenheit gerathen zu seyn. „Man sollte, sagt Hr. D. nicht länger daran zweifeln, daſs im Organischen stets zwei differente Dinge neben einander seyn müssen", (doch nicht gerade immer so handgreiflich, wie z. B. Knochen und Muskel?) „wenn Leben und Production neuer Materie überhaupt stattfinden soll; man sollte nicht für einfach halten, was Wirkung äuſsert, wenn man es auch nicht zerlegen kann; man vergiſst ja

it, dafs Dualismus und Natur unzertrennlich und
r eigentlich letzte ist." Ich sagte, ich sey bei
hier Angeführten in Verlegenheit gewesen, in-
Hr. D. sich darin auf einen Standpunkt verstie-
hat, von welchem ich, über experimentale Ge-
stände nach experimentalen Gründen urtheilend,
t ausging noch ausgehen wollte.

Einige Nachrichten aus England und Versuche über die Zusammensetzung organischer Stoffe

von

BERZELIUS.

(Auszug aus einem Schreiben an den *Herausgeber.*)

Stockholm, den 12. Febr. 1814.

Ich benütze diese erste Post, welche über Copenhagen, nach der Herstellung des Friedens zwischen Schweden und Dänemark gehet, um unsern Briefverkehr wieder in Ordnung zu bringen.

Ich bin sehr begierig zu erfahren, was man in den Wissenschaften während des letztverflossenen Jahres auf dem Continent gethan haben kann. Vielleicht nicht viel, da die Umstände der Zeit so äusserst drückend, wenn gleich ermunternd und siegreich, gewesen sind.

Auch in England ist nur wenig geschehen, oder wenigstens in den Journalen mitgetheilt. Children hat einige Versuche mit einem ungeheuren Electrogalvanischen Apparate gemacht, welche jedoch nur

die Hervorbringung einer ausserordentlich hohen Temperatur betreffen. — Davy hat seine Analyse flufssaurer Salze und seine Vermuthung über die Zusammensetzung der Flufssäure in den Transactionen herausgegeben. Auch hat er daselbst eine Analyse der detonirenden Substanz (von ihm Azotane genannt) angegeben. Man siehet daraus, dafs diese angebliche Verbindung von Chlorine und Stickstoff, in der That eine Verbindung von Salzsäure mit salpetriger Säure ohne Wasser seyn mag; denn sie löset sich langsam im Wasser auf, und giebt eine schwache salpetrigsaure Salzsäure.

Dr. Prout hat durch eine Reihe von Versuchen bewiesen, dafs der Kohlensäure-Gehalt der ausgeathmeten Luft wechselt nach verschiedenen Stunden des Tages, dafs sie ein Maximum zwischen 11 und 3 U. des Tages, und ein Minimum zwischen den nämlichen Stunden der Nacht hat, und endlich dafs alle Reitze, besonders durch geistige Getränke, die Hervorbringung der Kohlensäure in den Lungen vermindern. Er hat nichts gefunden, durch welches sie vermehrt werden kann.

Dr. Bewster hat verschiedene Versuche über die sogenannte Polarisirung des Lichts gemacht, welche der Hauptsache nach die nämlichen Resultate gegeben haben, als die Seebek'schen Versuche. Er fand dafs chromsaures Blei und natürlicher rother Schwefelarsenik (Realgar) das Licht weit stärker brechen, als der Diamant, u. s. f.

Bei Newhaven in der Nähe von Brightelmstone hat man ein Fossil gefunden, welches der Hallischen Thonerde vollkommen im Ansehen, sowohl als in der

Zusammensetzung ähnelt, woraus es also hervorzugehen scheint, dafs diese basisch schwefelsaure Thonerde kein Kunstproduct seyn kann, wie man anfangs zu glauben schien, da das Hallische Lager so klein war.

Freilich fragen sie nun aber, was ich gemacht habe während dieser Zeit. Es ist eben nicht sehr viel. Nicht weil ich keine Zeit zu arbeiten gehabt habe, sondern weil ich eine Arbeit vorgenommen habe, welche ausserordentlich schwierig ist, vielleicht meine Kräfte übertrifft, und bei welcher ich also durch vieles Arbeiten sehr wenig gewinne. Sie betrifft die bestimmten Proportionen, nach welchen die organischen Producte zusammengesetzt sind. Ich glaube so weit ge-

	Kleesäure.	*Weinsteinsäure.*	*Milchzuckersäure.*
Sauerstoff	66,211	59,882	60,818
Kohlenstoff	33,021	36,167	34,164
Wasserstoff	0,728 (*) *	3,751	5,018

Man findet in diesen Zahlen bei dem ersten Anblick keine Uebereinstimmung mit den bestimmten Proportionen der unorganischen Natur. Wenn man sie aber nach der Lehre von den chemischen Voluminibus berechnet, (oder was am Ende das nämliche werden wird, nach Daltons Atomentheorie) und als gleiche Volumina den Kohlenstoff und den Sauerstoff im Kohlenoxydgase ansieht und zwei Volumina des Wasserstoffes gegen einen des Sauerstoffs im Wasser annimmt, so hat man das relative Gewicht dieser Substanzen folgendermassen: Sauerstoff = 100, Kohlenstoff = 74,91 Wasserstoff = 6,6. Wenn man ferner annimmt, dafs eine jede von diesen Säuren so

*) bedeutet dafs der Wasserstoffgehalt nicht mit völliger Gewifsheit noch gefunden ist.

kommen zu seyn, daſs ich die Gesetze kenne, aber die Analysen so zu machen, daſs sie ein gesetzmäſsiges, und überhaupt bei jeder Wiederholung ein völlig gleiches Resultat liefern ist sehr schwierig. Nach vielem Streben habe ich endlich eine analytische Methode gefunden, durch welche ich die Resultate ziemlich sich gleich bleibend erhalte; doch nicht immer, und dann beruhet die Abweichung auf sehr kleinen leicht zu übersehenden Umständen. Ich habe die Kleesäure, die Zitronensäure, die Milchzuckersäure, die Essigsäure, die Bernsteinsäure und die Benzoesäure analysirt und ziemlich zuverläſsige Resultate erhalten; ich setze die Zahlen hieher

Essigsäure.	*Bernsteinsäure.*	*Zitronensäure.*	*Benzoesäure.*
46,734	48,08	55,072	20,00
46,871	47,40	41,290	74,74
6,195	4,52	3,634 (*)	5,26

viele Volumina oder Atomen von Sauerstoff, als Multipla von dem Sauerstoffe der sie sättigenden Base enthält, so scheint ein neues Licht über diese Verbindungen hervorzutreten. Wenn man dann die vorhin angeführten Gewichte mit dem Anfangsbuchstaben der Substanz bezeichnet, z. B. O = 100 Sauerstoff; C = 74,91 Kohlenstoff und H = 6,6 Wasserstoff, so kann man die wahre Construction der Säureatomen folgendermassen ausdrücken:

	Kleesäure.		*Weinsteinsäure.*	*Milchzuckersäure.*	*Essigsäure.*	*Bernsteinsäure.*	*Zitronensäure.*		*Benzoesäure.*
O.	3	(6)	5	8	3	3	3	(3)	3
C.	2	(4)	4	6	4	4	3	(3)	15
H.	$\frac{1}{2}$	(1)	5	10	6	4	3	(4?)	12

Das Gesetz der Bildung der organischen Natu d. h. der ternären, quaternären u. s. w. Verbindunge scheint also das zu seyn, dafs die Volumina (Atome Daltons) der einfachen Körper sich zu allen mögli chen Anzahlen verbinden können, und dafs dabe keiner bedarf als Einheit angenommen zu werden da dieses letztere dagegen in der unorganischen Na tur (d. h. in binären Oxyden und deren Verbindun gen) überall nöthig ist. — Durch die Verbindung de ternären, quaternären u. s. w. Oxyde mit binären (d unorganischen) Oxyden wird es wenigstens in viele Fällen möglich die relative Anzahl der Volumin oder Atomen der Elemente zu bestimmen. — Si finden leicht, dafs die chemische Proportionslehr hier zu einer höheren Dignität sich erstreckt, gan wie die Algebra Gleichungen vom zweiten und drit ten Grunde aufzulösen giebt. Ich werde Ihnen di nähere Beschreibung der Versuche und eine deutli chere Auseinandersetung der hier nur vorläufig ge schriebenen Resultate mittheilen, so bald ich Ze finden werde, das Ganze in deutsche Sprache z übersetzen *). Es ist aber nöthig, dafs meine Ab handlung von den chemischen Voluminitas voran gehe, weil ohne diese die organischen Analyse nicht deutlich verstanden werden.

*) Obiger Brief war daher nicht zur öffentlichen Mittheilu bestimmt; er schien mir aber so höchst interessant, da ich, mit Rechnung auf die Genehmigung des H. V., mi nicht enthalten konnte, die Leser dieses Journals sch vorläufig mit diesen geistvollen und wichtigen Untersuchu gen bekannt zu machen. *d. H.*

BEILAGE I.

Versuche
im
Grofsen, über die Anwendung
einiger
vaterländischen gelbfärbenden
Pigmente,

unternommen

von

Wilh. Heinr. KURRER.

A. *Die Rinde des wilden Apfelbaums als Stellvertretter der Quercitron-Rinde beim Färben der baumwollen- und linnenen Gewebe.*

Mehrere Versuche, welche ich mit den verschiedenen deutschen Holzarten, den Strauch- und Kriechgewächsen unternommen habe, lieferten mir mit der essigsauren Thonerde und den Olive-Beitzen, bald mehr, bald minder schönere gelbe und olive Farben.

Ein wahres Ersatzmittel für die damals durch die Continental-Sperre so theuer gewordene Quercitron-Rinde, fand ich in der Rinde des wilden Apfelbaumes (Pirus malus L.) auch Holzapfelbaum genannt.

Die Rinde dieses Baumes ist als eines der vorzügli adjectiven gelbfärbenden Pigmente zu betrachten, welc Stande ist die amerikanische Quercitron-Rinde, sowo gelben als oliven Farben, vollkommen zu ersetzen. Der nach ist dieses Pigment adjectiv und erzeugt in Verb mit den erdigen und metallischen Beitzen dieselben dauer Farbenverbindungen, als die Quercitron-Rinde.

Die Rinde des wilden Apfelbaums besteht,

a) in den äufsern Theilen (Epidermis)

b) in dem zweiten Theile, welcher eine Art zellige bildet, und

c) in dem dritten ganz inwendigen Theile.

Diese drei von einander verschiedenen Theile, untersc sich in ihrer Anwendung zur Erzielung der verschiedene benerscheinungen von einander; so liefert

a ein schmutziges weniger lebhaftes Gelb;

b ein sattes und vollkommen reines Gelb;

c ein sehr reines und vollkommenes Gelb.

In dieser Absicht werden die äufsern Theile von den ten und dritten getrennt, und letztere beide zusammen serem Gebrauch angewandt.

Bevor ich nun zu den Erfolgen, welche mir von de den Apfelbaum-Rinde in Verbindung mit den erdige metallischen Beitzen dargeboten wurden, übergehe, will Art und Weise der Einsammlung und Behandlung dieser um sie in den Zustand des Kaufmannsgutes zu versetze beleuchten.

Zur Zeit wo der Saft in den Baum eingetreten, u Rinde sich vom Holze gut abschälen läfst, wird der gefällt, und die Aeste abgetheilt. Man befreit nun die Rinde von allem anklebende Moose und bewerkstelligt v telst eines Messers, dafs die schuppichte Oberfläche der Rinde abgenommen wird. Ist dieses bei dem Stamm Haupt- und Nebenästen geschehen, so schält man die ab, die zarten Aestchen und Zweige hingegen, wo es nöthig ist die äufsere Oberfläche wegzuschaffen, werden th gleich geschält, theils wenn sie gar zu schwach sind, samr

Holze in kleine Theile zerhackt; und bei der Abtrocknung von der geschälten Rinde abgesondert gehalten.

Ist nun der Baum seiner Rinde auf diese Weise beraubt, so wird letztere an einem luftigen Orte, wo weder Regen noch Sonne hinkommen kann, gut ausgetrocknet. Am besten eignet sich zum Abtrocknen ein luftiger Oberboden im Hause, oder in der Scheune, wo die Rinde auf Hürden ausgelegt am besten und schnellsten für den Gebrauch abgetrocknet wird. Die kleinen zerhackten Zweige werden, etwas dünn auseinander gestreut, auf dieselbe Weise beim Abtrocknen behandelt.

Ist die Rinde nun vollkommen trocken, so daſs wenn man sie bricht, kein Zeichen der Feuchtigkeit mehr vorhanden ist, so schafft man sie auf die Roſsmühle, wo sie gröblich wie Lohe gestoſsen, und darauf in die Fässer zum Verkauf verpackt oder zum Gebrauch aufgehoben wird. Zum Stoſsen dieser Rinde eignet sich jede Lohmühle, welche in jedem Orte wo Gerbereien vorhanden sind, anzutreffen ist.

So wie die Rinde, werden auch die klein gehackten Aestchen in der Mühle zerkleinert, und besonders zum Gebrauch aufgehoben. Diese eignen sich weniger zu einem schönen Gelb, als zu den verschiedenen Schattirungen der Olivefarben.

Die Kosten unsere einheimische Rinde zu gewinnen sind gering, und der Centner gut behandelte und abgetrocknete Rinde kommt mich hier, selbst wo dergleichen Bäume einzeln auf den nahe gelegenen Dörfern zusammengekauft wurden, nicht höher als 3½ Rthl. zu stehen, wogegen Quercitron-Rinde immer noch mit einigen dreiſsig Thalern bezahlt wird.

Da es in manchen Gegenden Deutschlands, vorzüglich in Westphalen und auf dem Schwarzwalde im Königreiche Würtemberg, eine grofse Anzahl wilder Aelpfelbäume giebt, und die Frucht derselben nur in einigen Gegenden auf Obstessig, in andern dagegen gar nicht benutzt wird, so ist dieser Baum ohne dem Staat Nachtheil zuzuziehen zum Fällen geeignet, zumal wenn man Sorge für die fernere Anpflanzung desselben trägt.

Ich bin vollkommen überzeugt, daſs in unserm deutschen Vaterland eine so groſse Anzahl wilder Aepfelbäume vorhanden

ist, dafs man durch die Hälfte derselben in den Stand gesetzt wird, eine so grofse Quantität von der trockenen Rinde in den Handel zu bringen, dafs alle Färbereien und Fabriken mehrere Jahre damit versorgt werden können. Durch die Anwendung unserer Rinde und die stete Fortpflanzung ihres Baumes, wird uns eine nie versiegende Quelle eröffnet, unter jedweden politischen Verhältnissen ein treffliches Ersatzmittel für die Quercitron-Rinde zu erhalten.

Beachten wir nun noch, welche grofse Summen durch das Einführen der Quercitronrinde aus unserm teutschen Vaterlande, vorzüglich nach England, und vielleicht bald auch nach Holland auswandern, so verdient dieser commerzielle Gegenstand selbst die Aufmerksamkeit unserer Cameralisten und unserer teutschen Regierungen.

Da dieser Baum in allen Gegenden und Klimaten unsers Vaterlandes gut fortkommt, so wäre zu wünschen, dafs einige Sorgfalt auf die häufigere Anpflanzung verwandt würde. Die Frucht kann auf einen leidlichen Obstessig, die Rinde zum Färben und das Holz für Drechsler, Tischler und andere Handwerker benutzt werden.

Von dem Färben mit der Apfel-Rinde.

In einem geräumigen Kessel wird die Rinde mit hinreichendem Flufswasser so lange abgekocht, bis der färbende Stoff ausgezogen ist. Die abgekochte Rinde trennt man nun von dem Decoct, und giebt letzterem so viel Flufswasser zu, bis das Fluidum in eine handlaue Temperatur versetzt worden. Nun werden die zuvor mit den erdigen und metallischen Beitzen vorbereiteten baumwollenen oder leinenen Gewebe, nachdem dieselben entweder durch ein Kuhmistbad oder Einhängen im Flufs und Walken oder Klopfen, von dem anhängenden Verdickungsmittel befreit worden, in das laue Bad gebracht und mit der Temperaturerhöhung so lange nach und nach fortgefahren bis der erwünschte Ton der Farbe erreicht ist.

Dieses Decot der Aepfelrinde besitzt vor dem der Scharte und des Waus die gute Eigenschaft, dafs sich das Pigment weniger stark und fest in den weifsbleibenden Grund absetzt

Die essigsauren Thonerde-Verbindungen, wie ich sie in meiner Abhandlung für dieses Journal bearbeitet habe, eignen sich zu einer schönen und dauerhaften gelben Farbe; eben so auch die holzsauren.

Die verschiedenen Eisenanflösungen mit essig- oder holzsauren Thonerde-Verbindungen zusammen gebracht, bilden mit dem Pigmente der Apfelrinde verschiedene Olive Schattirungen, je nachdem man die eine oder die andere dieser Auflösungen in der Zusammensetzung vorwalten läſst.

Durch Zusas eines verhältniſsmäſsigen Antheils Krapp zu dem Rinden-Decoct werden mit der essig- und holzsauren Thonerde alle Schattirungen von Chamois bis ins Hochorange, und mit den Vorbereitungsmitteln für Olive-Farben, alle Uebergänge von hell Zimmtbraun bis zu Caffeebraun erhalten.

Setzt man statt Krapp Fernambuck oder Holz von St. Martha zu, so erhält man mit eben benannten Beitzen eigenthümliche Schattirungen von Chamois und Chocolade-Farbe; eben so wie mit Cochenille eigenthümliche Resultate dargeboten werden.

Nach der eben auseinander gesetzten Verfahrungsart habe ich in hiesiger Kattundruckerei jährlich gegen 25 Centner dieser Rinde mit dem ersprieſslichsten Erfolg verarbeiten lassen und bin durch hinlängliche Erfahrung vollkommen überzeugt, daſs wenn man bei der Einsammlung und Behandlung obiges Verfahren genau beobachtet, ein gelbfärbendes Pigment dargeboten wird, welches uns in den allermeisten Fällen die amerikanische Quercitron-Rinde entbehrlich macht. Ausnahmen hievon erleiden blos die sogenannten topischen oder Tafelfarben, welche durch Quercitron-Rinde reiner und schöner ausfallen. Da diese aber sehr wenig Farbezeug erfordern, so würde der Gebrauch der Quercitron-Rinde gegen unsere Rinde, wenn letztere allgemein angewandt würde, in einem Verhältnisse wie etwa 1 zu 25 von Nöthen werden. Das ist, wenn man in einer Färberei oder Druckerei 25 Pfund Apfelrinde verarbeitet, so würde im Verhältniſs (zu den topischen Farben) nur 1 Pfund Quercitron-Rinde erforderlich seyn.

Zu bedauern ist es indeſs, daſs noch viele Coloristen und Färber an alten Vorurtheilen kleben, und von Neuerungen nicht gern etwas wissen mögen, weil sie ihre Farben zum Theil nach alten Recepten ihrer Vorfahren oder Väter vorschriftmäſsig verfertigen und dabei sich im Besitze wichtiger Geheimnisse glauben. Bei diesen hält es sehr schwer sie eines bessern zu belehren, und ich habe selbst öfters Gelegenheit gehabt, dergleichen Männer kennen zu lernen, die durchaus nichts vom Büchern hielten und mir zur Antwort gaben, daſs sie nie einen Groschen darauf verwendeu würden. Leuten dieser Art, welche weder Sinn noch Geschhmack für die Vervollkommnung ihrer Kunst fühlen, und daher nicht fähig sind ihr Geschäft rücksichtlich der Ursachen kennen zu lernen, sey diese meine Abhandlung nicht gewidmet. Meinen Freunden, so wie allen wissenschaftlich gebildeten Fabrikanten, Coloristen und Färbern, lege ich diesen Aufsatz zu ihrer eigenen Prüfung freundschaftlich dar.

Einige dieser meiner Freunde, welche ich mit der Anwendung in der Kürze privatim bekannt machte, beklagten sich anfänglich, daſs sie nicht dieselben günstigen Resultate erhielten, welche mir ohne Schwierigkeit so leicht gelungen wären, allein es lag dieser Umstand in der fehlerhaften Zusammensetzung ihrer Beitzen, welche nach genauer Untersuchung eine wesentliche Veränderung herbeiführen muſste, und durch Verbesserung rung und Abänderung derselben ist nun aller Zweifel gehoben worden.

B. *Die Rehheide oder Hasenheide als Stellvertreter des Wau.*

Die Rehheide, (Spartium scoparium L.) auch Hasenheide, Hasengeil, Rehkraut, Giest u. s. w. genannt, ist eine vaterländische Pflanze welche einen adjectiven gelben Farbestoff enthält. Sie wächst an feuchten Orten, auf Wiesen und Feldern in Deutschland wild. Vorzüglich häufig traf ich dieselbe im Erzgebirge und dem Meisner Kreise in Sachsen an. Ihr Stengel erreicht eine Höhe von 12—14 Zolle, an welchem

kleine grüne Blätter, und schöne gelbe Blumen befindlich sind, die von der Wurzel aufwärts des Stengels hinwachsen, welche letztere den reinsten färbenden Stoff enthalten.

Zum Behuf für Färbereien wird die Rehheide im Sommer in ihrer völligen Blüte gesammelt, und auf luftigen Böden im Schatten getrocknet. Nach dem Trocknen bringt man sie in Bündel von 5—6 Pfund, und hebt sie so zum Gebrauch an einem trockenen Orte auf.

Schon seit vielen Jahren bediente man sich dieser Pflanze in den sächsischen Druck- und Färbereien zum Färben flüchtiger unbeständiger sowohl gelber als hellgrüner Grunde, wobei das Kraut abgekocht und der Decoct mit Pottasche zur Gelben und mit Pottasche und Grünspan zur grünen Farbe vorgerichtet wurde, um die unvorbereiteten oder nicht gebeitzten baumwollen und leinenen Gewebe damit zu färben. Der Erfolg dieser Art Färberei ist aber sehr unvollständig, indem die Farben wie gesagt flüchtig und von keiner Dauer sind.

Zweckmäfsiger läfst sich diese Pflanze zur Darstellung solider und echter Farben dadurch anwenden, dafs man die baumwollenen und leinenen Stoffe mit den erdigen oder metallischen Beitzen, sowohl mit der Form als platt tingirt, und nun beim Ausfärben der Farbe eben so verfährt, wie bei der Waufärberei, wodurch eben dieselben schönen und dauerhaften Farben erreicht werden, welche man durch den Wau darzustellen im Stande ist.

Mit der essigsauren und holzsauren Thonerde wird eine reine sehr schöne und dauerhafte gelbe Farbe erzielt.

Essigsaure oder holzsaure Thonerde, mit den verschiedenen Eisenauflösungen zusammengebracht, geben mit dem Pigmente der Hasenheide verschiedene Schattirungen von Olivefarben, welche eben so echt und dauerhaft als mit Wau dargestellt sind.

Durch einen verhältnifsmäfsigen Zusatz von Krapp zum Rehheiden-Decoct erhält die Waare, welche mit der essigsauren oder holzsauren Thonerde vorbereitet worden, ein helleres oder dunkleres Chamois, je nachdem man mehr oder weniger Krapp

dabei in Anwendung bringt. Mit Olive Beitze vorbereitete Gewebe erhalten in einem solchen Bade verschiedene Schattirungen von Braun, welche von Rehbraun bis zur Chocolade Farbe übergehen.

Statt Krapp dem Bade Fernambuck oder Holz von St. Martha zusetzend, erhält man mit den benannten Färberbeitzen Chamois, Orange, hell und dunkel Braun von einem eigenthümlichen Farbenton. Eben so verschieden bewirkt ein Zusatz von Cochenille Farbenschattirungen eigenthümlichen Tons.

Auch dieser bei uns wild wachsenden Pflanze bediene ich mich seit mehreren Jahren mit Vortheil zur Darstellung der eben benannten Farben.

C. *Anwendung der deutschen Orchis zum Gelbfärben, und als Verdickungsmittel in den Kattundruckereien.*

Auch die Orchis, woven vornehmlich in Deutschland folgende Varietäten angetroffen werden, als: Orchis mascula, orchis morio, orchis latifolia, orchis maculata und orchis bifolia, haben mir ein vortreffliches Farbematerial an die Hand gegeben, welches, da die Pflanze in Deutschland häufig wächst, einiger Aufmerksamkeit werth ist.

Man trifft diese Pflanze häufig auf feuchten Wiesen, begrasten Hügeln und in rauhen Waldungen an. Die Wurzel, welche den Salep darstellt, steigt von der Gröfse einer Caffeebohne bis zu der Gröfse einer welschen Nufs. Sie besitzt weder bemerkbaren Geruch noch auffallenden Geschmack, ist gelb oder weifs von Farbe, und wenn sie getrocknet ist, so hart, dafs sie sich zu Pulver mahlen läfst. Diese Pflanze hat ihrem äufserlichen Ansehen nach Aehnlichkeit mit der Mayblumen-Pflanze. Die Blätter gleichen diesen. Die Frucht- oder Samenkapsel steht in der Mitte, und bildet eine noch nicht geöffnete tulpenähnliche Kapsel, worin sich der Samen befindet.

Man sammelt diese Pflanze mit der knotigen Wurzel, trennt letztere davon, und trocknet erstere auf dieselbe Weise wie die Rehheide ab.

Die Orchis ist in zweifacher Hinsicht in den Kattundruk-kereien anwendbar
a) die getrocknete Pflanze zum Gelbfärben;
b) die gedörrte und gemahlene Wurzel als Verdickungsmittel der verschiedeneu Beitzen zum Druck.

Beim Färben mit der Orchis wird die getrocknete Pflanze ausgekocht, und dem Decoct so lange Flufswasser zugesetzt bis das Fluidum handlau geworden. In dieser Flüssigkeit wird die Waare nun bis zu der erwünschten Farbenschattirung gelassen, indem die Temperatur nach und nach erhöht wird.

Die baumwollen und linnenen Stoffe, mit holzsaurer oder essigsaurer Thonerde vorbereitet, nehmen in dem Bade eine reine, angenehme und dauerhafte gelbe Farbe und;

Mit den Olive-Beitzen durchdrungen, schöne hell in gelb-lich spielende Olivefarbentöne an.

Setzt man dem Bade eine beliebige Portion Krapp zu, so werden mit der essigsauren und holzsauren Thonerde hell Chamois und orange Schattirungen und mit den Olive-Beitzen reh-braune Farbenausdrücke erhalten. Statt Krapp, Fernambuck oder Holz von St. Martha zugesetzt, werden eben benannte Farben, ingleichen durch Cochenille, eigenthümlich modificirt.

Ueber die Anwendung der Salepwurzel als Verdickungs-mittel in den Kattundruckereien, habe ich in den Hermbstädti-schen Schriften schon einiges gesagt.

Preis-Fragen
der
physikalischen Klasse
der
Königl. Preufsischen Akademi
der Wissenschaften.

Für das Jahr 1816.

Aus einigen chemischen Wirkungen des heterogenen Lichts
Farbenspectrum scheint zu ergehen, dafs die minder brechl
ren Strahlen oxidirend wirken, die mehr brechbaren hingeg
(mit Inbegriff sogar eines Antheils von unsichtbaren Strahl
am violetten Rande) Hydrogenation, oder mindestens Desox
dation bedingen. Mehrere Chemiker vom ersten Range hab
dieses Gesetz bereits der Wissenschaft einverleibt: währe
andere als Resultat ihrer eigenen sehr genauen Prüfung i
Urtheil zurückhlten, und die Induktion als unvollständig ans
hen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes nnd die eigenthüml
che Schwierigkeit der Untersuchung, bewogen die Klasse, di
ses Problem den Forschungen der Physiker zu empfehlen; s
verlangt eine streng-kritische auf eigene Beobachtungen u
Versuche gestützte Prüfung der chemischen Wirkungen des ve
schiedentlich gefärbten Lichtes, woraus ergehe:

*Ob der hiebei wahrgenommene Unterschied eine spe
fische ausschliefsliche und durchgängige Beziehung h
auf denjenigen Prozefs, den man durch Oxygenation u
Hydrogenation bezeichnet;*

oder

Ob er sich am Ende ergebe, entweder als blos quantitativ und abhängig von dem gröfseren und geringeren erwärmenden Vermögen des heterogenen Lichtes, oder als blose Verbindung des heterogenen Lichtes mit der reagirenden Substanz; oder endlich als eine vielfache Wirkung, die zur Zeit noch unter kein allgemeines einfaches Gesetz aufgestellt werden kann.

Eine blose Vervielfältigung der anzuwendenden Reagentien würde vielleicht für die Lösung des Problems weniger ersprießlich seyn, als eine Methode der Untersuchung, welche die entgegengesetzten chemischen Wirkungen des Lichtes, an einem und demselben individuellen Körper hervortreten liefse, durch wechselseitige Zurückführung desselben Reagens auf entgegengesetzte Zustände durch blose Vermittelung der entgegengesetzten Qualitäten des Lichtes. Die Klasse wünscht daher, ohne irgend eine andere Art der Prüfung auszuschliefsen, das genau Resultat folgender Prüfungsmethode zu erfahren. Während das gewählte Reagens durch eine so schwache Galvanische Electrisation behandelt wird, dafs die Oxydation und Hydrogenation nur im Minimum eingeleitet werde, so dafs an und für sich die chemische Wirkung nur nach einer gehörig langen Zeit wahrnehmbar würde; setze man die relativ-oxygenirten und hydrogenisirten Extremitäten dem Einflusse der heterogenen Lichtstrahlen aus, sowohl im Farbenspektrum selbst, als mittelst gefärbter Gläser, mit oder ohne Collektiv-Linsen. Wenn die electrisch-chemische Wirkung beschleunigt würde durch den Einflufs des violetten Lichts auf die electrisch-hydrogene Seite des Reagens und des rothen Lichtes auf die oxygene Seite desselben; und wenn die entgegengesetzte Combination eben so bestimmt den chemischen Erfolg hemmte, oder gar in einen entgegengesetzten verwandelte; (wozu es doch durch gehörige Abwägung der anzuwendenden electrischen Kraft kommen müfste unter Voraussetzung des erwähnten Gesetzes) dann wäre ein entchiedener Schritt gethan zur Lösung des Problems.

Die Klasse wünscht, dafs in dieser Reihe von Versuchen, neben den bis jetzt gewählten Auflösungen des Silbers und des Eisens auf die es hauptsächlich ankommt, auch andere Metall-Lösungen geprüft würden; denn es ist möglich, dafs einige derselben wie z. B. die des Zinnes, in dieser Modification des Versuches unerwartet entscheidende Resultate geben. Aus demselben Grunde kann es gerathen seyn, neben den üblichen Pigmenten des Lackmus und des Guajaks, auch andere vegetabilische Tincturen; und neben dem Phosphor noch andere feste Körper, vielleicht selbst die Lichtmagnete, dieser Prüfung zu unterwerfen. Am glänzendsten wäre aber der Erfolg, wenn es gelänge, die Zersetzung des chemisch-reinen Wassers durch die conspirirende oder contrastirende Einwirkung des heterogenen Lichtes nach Willkühr zu bedingen und zu hemmen.

Einige Züge von Gesetzmäfsigkeit bei der Farbengebung der Natur, vorzüglich an den verschiedenen Theilen der Vegetabilien, aus Beobachtungen abgeleitet, und mit den etwanigen Resultaten für oder wider den erwähnten Satz in genügende Verbindung gebracht, würden der Klasse erfreulich seyn als willkommene Zugabe, aber nicht als unabläfsliche Bedingung der Preisbewerbung.

Einsendungstermin der 31. März 1816. Die Eintheilung des Preises von 100 Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Jahrstage von Leibnitz den 3. Julius 1816.

Ellertsche Stiftung eines Preises für Gegenstände der Agrikultur-Chemie.

Für das Jahr 1816.

Da die Frage über die chemische Constitution der Dammerde nur eine Preisschrift veranlafste, welche die Klasse bei Anerkennung mehrerer Vorzüge, doch nicht als genügend erkannte; so wird dieselbe Frage mit verdoppeltem Preis, für das Jahr 1816. wiederholt.

Seitdem die Natur der Dammerde (Humus) durch mehrere
ysiker genauer als vorher ausgemittelt worden; seitdem man
ifs, dafs mit dem Namen Dammerde nur das Endresultat
r Verwesung organischer Wesen bezeichnet werden darf, ohne
cksicht auf irgend eine andere damit verbundene Erde, die ver-
hieden wäre von derjenigen, welche durch den Verwesungspro-
fs aus jenen Substanzen entweder abgeschieden oder vielleicht
ch erzeugt wird; seitdem endlich als erwiesen angenommen
rden darf, dafs die mannichfaltigen einfachen Erden, wel-
e die Ackerkrume bilden, blos dazu dienen, das ihnen auf
schiedenen Wegen ausströmende Wasser festzuhalten, so wie
n Wurzeln der darin wachsenden Pflanzen die erforderliche
bilität zu geben, oder auch als eigene Potenzen auf den
mit gemengten Humus zu wirken, ohne selbst als nährende
ttel in die Pflanzen übergehen zu können; so bleibt noch
mer die für die verschiedenen Zweige der Pflanzenkultur sehr
chtige Frage unentschieden: *Wie und auf welche Weise
rkt der Humus als ernährendes Mittel für die Pflanzen?*

Was mehrere gelehrte Physiker, besonders die Herren Fou-
oy, Hassenfratz, v. Saussure der jüngere, Darwin, Smith-
n, Tennant, Carradori, Tessier, Braconnot, Einhof und
dere über diesen Gegenstand bereits gesagt und zum Theil
ch erwiesen haben, besteht in einzelnen Ansichten des Ge-
nstandes, die, so wichtig sie auch seyn mögen, keinesweges
eignet sind, eine allgemeine Grundregel daraus ableiten zu
nnen. Die physikalische Classe stellt daher zur genauen Aus-
ittelung dieses so erheblichen Gegenstandes, folgende Preis-
age auf:

Was ist Humus? Welche nähere Bestandtheile werden in jedem Humus mit Zuversicht anerkannt? Welche Veränderungen erleidet derselbe, und durch welche Potenzen erleidet er sie, um zum nährenden Mittel für die Pflanzen verarbeitet zu werden? Wie verhalten sich insbesondere in diesem Prozefs die atmosphärische Luft, das Wasser und die im Contact stehenden Grunderden der Ackerkrume?

Kann mit Grund mehr als eine Art des Humus existirend anerkannt werden? Ist dieses der Fall, unterscheidet sich der Humus nach seiner Abstamm aus verschieden-gearteten organischen Substanzen? elchen Einfluſs hat die verschiedene Grundmischung Humus auf die Erzeugung der specifiken näheren standtheile der Vegetabilien?

Die physikalische Klasse erwartet von den Preisbewer keinesweges eine blose Zusammenstellung desjenigen, was diesen Gegenstand bereits öffentlich bekannt worden ist; sieht vielmehr den Resultaten ganz neuer, mit möglichster nauigkeit angestellter Versuche entgegen; nur auf solche auf die daraus gezogenen Schlüsse kann bei den deshalb ei henden Abhandlungen Rücksicht genommen werden.

Preis 100 Dukaten. Der Einsendungstermin, und der der Preisertheilung sind dieselben wie für obige Preisfrage.

Ankündigung.

[De]r Herr Verleger dieses Journals wird die vorhergehende [Abha]ndlung des Herrn Kurrer nebst mehreren andern desselben [geehrte]n Verfassers auch einzeln in besondern Abdrücken ausge[ben.] Ich habe ihn dazu aufgefordert, damit mehrere, welchen [die]ses Journal nicht zu Gebote steht, doch von den hier mit[getheil]ten Erfahrungen Gebrauch machen und sich vielleicht [aufg]efordert fühlen mögen, dem Muster eines Mannes nachzu[folg]en, welcher zum großen Vortheile seiner rühmlich bekann[ten] Fabrik gleichen Schritt hält mit der in unsern Tagen so [rase]ch vorwärts schreitenden chemischen Wissenschaft. Herr [Ku]rrer schreibt mir bei Uebersendung seiner Abhandlung:

„Anfänglich war ich kaum geneigt durch die Bekanntma[chu]ng meiner Erfahrungen einige Vortheile aus der Hand zu [geb]en; allein da ich zum Nutzen unsers deutschen Vaterlan[de]s in meinem Kreise mitwirken und daher alle Geheimniß[krä]merei von meiner Seite beseitigen möchte: so stand ich [nic]ht länger an, diese gemeinnützigen Bemerkungen niederzu[sch]reiben und zum Druck einzureichen.“

Solche Gesinnungen, allgemeiner verbreitet, würden unsere [Fa]briken mehr heben und eben dadurch den Eingang fremder [Fa]brikate mehr erschweren, als solches der Continentalsperre [du]rch Waffengewalt möglich war.

d. H.

Druckfehler.

S. 219. Z. 11. st. den l. für den.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

November, 1813.

Barometer.

Monats-Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	10 A.	26" 8"', 28	4½ F.	26" 6"', 33	26" 7"'
2.	10 F. A.	26 9, 88	5 F.	26 9, 03	26 9,
3.	10 A.	26 11, 54	4. 6 F.	26 9, 64	26 10,
4.	10 A.	27 4, 07	5 F.	27 0, 67	27 2,
5.	9; 11 F.	27 4, 63	11 A.	27 2, 25	27 3,
6.	5 F.	27 0, 41	4 A.	26 10, 61	26 11,
7.	10 A.	27 1, 13	4 F.	26 11, 56	27 0,
8.	4; 8 F.	27 1, 14	11 A.	26 11, 30	27 0,
9.	10 A.	27 0, 90	5 F.	26 11, 73	27 0,
10.	9; 11 F.	27 2, 01	10 A.	27 1, 18	27 1,
11.	11 A.	27 1, 79	4 A.	27 0, 06	27 0,
12.	7. 9 F.	27 2, 86	11 A.	27 0, 23	27 1,
13.	5 F.	26 10, 71	10 A.	26 6, 54	26 8,
14.	10 A.	26 9, 54	6 F.	26 5, 68	26 7,
15.	2 F.	26 9, 65	10 A.	26 7, 19	26 8,
16.	10 A.	26 8, 39	12; 2 A.	26 6, 77	26 7,
17.	3 F.	26 8, 13	2½ A.	26 3, 18	26 5,
18.	9 A.	26 9, 85	3 F.	26 5, 49	26 8,
19.	10 A.	27 0, 83	3 F.	26 10, 42	26 11,
20.	9½ A.	27 2, 44	4 F.	27 1, 08	27 1,
21.	8 F.	27 2, 30	4 A.	27 1, 70	27 1,
22.	10.12 Mitt.	27 1, 97	4 A.	27 1, 60	27 1,
23.	11 F. 8 A.	27 1, 96	7 F. 3 A.	27 1, 45	27 1,
24.	10 A.	27 1, 54	7 F; 4 A.	27 0, 93	27 1,
25.	9 F.	27 1, 87	3 A.	27 1, 41	27 1,
26.	10 F.	27 1, 74	4 A.	27 1, 25	27 1,
27.	10½ F.	27 1, 08	10 A.	27 0, 05	27 0,
28.	3½ F.	26 11, 30	2 A.	26 10, 77	26 11,
29.	10 A.	26 11, 83	4 F.	26 10, 84	26 11,
30.	4 F.	26 11, 91	10 A.	26 10, 57	26 11,
Im ganz. Mon.	den 5ten F.	27 4, 63	den 17ten A.	26 3, 18	26 11,

ermometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
1,2	3,67	662	558	599,5	OSO. 1	SO. 1
1,0	3,61	620	503	558,7	NW. 1	NW. 1
1,6	2,75	614	515	560,6	NW. 1	NW. 1
2,3	3,30	605	552	577,3	W. 1	NW. 1
2,0	3,04	640	568	594,2	NW. 1	SO. 1
2,6	3,04	634	526	591,8	NO. 2	NO. 2
1,8	2,95	652	535	597,3	SW. 1	SW. 1
1,5	4,14	678	530	591,3	SW. 1	SW. 1
6,6	8,79	667	538	605,3	SO. 1	SW. 1
4,7	6,96	648	510	567,0	SO. 1	SO. 1
3,0	5,67	581	414	520,4	SO. 1	SO. 1
1,8	4,40	676	520	589,5	W. SO. 1	SW. 1
0,5	1,94	577	421	478,0	SO. 1	SO. 1
1,8	2,13	555	518	533,4	W. 1	W. 2
0,0	1,30	663	508	570,5	SO. 1	SO. 1
0,0	1,70	663	530	592,9	SO. 1	NW. 2
— 0,6	1,12	633	528	581,4	SO. 2	SW. 2
0,0	0,92	639	562	607,1	SW. 2	SW. 2
— 4,0	— 0,25	626	506	587,0	W. 1	SO. 1
— 2,6	— 1,87	491	441	462,2	SO. 1	SO. 1.
— 1,4	0,00	599	473	537,7	SO. 1	NW. 1.
— 3,2	— 0,67	647	495	565,7	NO. 1	NO. 1
— 0,9	— 0,44	644	600	633,0	NO. 1	SW. 1
— 0,3	0,16	613	575	598,1	SO. 2	SO. 1
— 2,2	0,12	681	556	612,7	NW. 1	N. 1
— 4,2	— 1,89	709	578	631,5	NW. 1	NW.NO. 1
— 4,3	— 1,19	676	576	630,4	NW. 1	NO. 2
— 1,3	— 0,54	714	681	695,9	NO. 1.	NO. 2
— 2,6	— 1,97	705	680	693,9	NO. 2	NO. 2
— 3,6	— 2,36	681	618	650,5	NO. 1.	NO. 1
— 4,3	+ 1,68	714	414	587,17	—	—

Monatstag.	Witterung.			Summa[illegible] Ueber[illegible] der Witter[illegible]
	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
				Heitere Ta[illegible]
1.	Vermischt.	Schön.	Verm. Wind.	Schöne Ta[illegible]
2.	Vermischt.	Trüb.	Trüb. Regen.	Vermischte
3.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trübe Tag[illegible]
4.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Tage mit N[illegible]
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb. stürmisch.	Tage mit R[illegible]
6.	Trüb. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb.	Tage mit S[illegible]
7.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Trüb.	Tage mit W[illegible]
8.	Schön.	Regen. Wind.	Trüb.	Tage mit S[illegible]
9.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Vermischt.	
10.	Trüb. Schön.	Vermischt.	Verm. Nebel.	
11.	Nebel. Verm.	Trüb.	Wind. Reg. Schön.	Heitere Näc[illegible]
12.	Schön.	Schön.	Heiter. Nebel.	Schöne Näc[illegible]
13.	Nebel.	Vermischt.	Nebel. Trüb.	Verm. Näch[illegible]
14.	Regen. u. Schnee.	Wind. Regen.	Trüb. Schön.	Trübe Näch[illegible]
15.	Vermischt.	Schön.	Heiter. Trüb.	Nächte mit [illegible]
16.	Vermischt.	Verm. Wind. Reg.	Verm. Heiter.	Nächte mit [illegible]
17.	Schnee. stürm.	Wind. Regen.	stürm. Verm.	Nächte mit [illegible]
18.	Schnee. Wind.	Schnee. Wind.	Trüb.	
19.	Trüb. Verm.	Schön.	Trüb. Nebel.	Nächte mit [illegible]
20.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Nächte mit [illegible]
21.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Betrag des [illegible]
22.	Verm. Tr. Nebel.	Trüb.	Trüb.	
23.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	$12\frac{1}{2}$ Lin[illegible]
24.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb.	
25.	Trüb.	Trüb.	Heiter.	Herrschend[illegible]
26.	Schön.	Heiter.	Heiter.	SO. N[illegible]
27.	Trüb. Verm.	Trüb. Wind.	Trüb.	Zahl der [illegible]
28.	Trüb.	Tr. Verm. Wind.	Trüb. Schön.	achtunge[illegible]
29.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Schnee. Trüb.	
30.	Schnee. Trüb.	Trüb. Verm.	Trüb.	

Ueber den

Chinastoff,

und die

charakteristischen Eigenschaften

des

Chinaharzes.

Vom

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

Ich habe in der zweiten Abtheilung meines Systems der Materia medica (Leipz. 1811) S. 249. 520 alles zusammengestellt, was mir damals über die Mischung verschiedener Chinasorten, und besonders über die Eigenthümlichkeit jenes Princips, was, soviel mir bekannt, zuerst Vauquelin mit einem eigenen Nahmen Cinchonin bezeichnet, bekannt geworden war. Noch war die Sache dadurch lange nicht aufs Reine gebracht. Ich stellte eine neue Reihe von Versuchen an. Ein Aufsatz eines Portugiesen Gomes im Medical and Surgical Journal. Edinb. 1811. Oct. pag. 420., der eine neue Art diesen *Chinastoff* so rein wie möglich darzustellen lehrte und dem so erhaltenen Principe Eigenschaften zuschrieb, welche ihn von dem von mir charakterisirten Chinastoff sehr wesentlich unterschieden, wurde die Veranlassung einen meiner geschätztesten Zuhörer Herrn Dr. van

der Smissen aus Altona zu vermögen, die von mir unternommene Reihe von Versuchen unter meiner Aufsicht und Mitwirkung in meinem Laboratorio fortzusetzen, und besonders die Angaben des Portugiesen Gomes einer genauern Prüfung zu unterwerfen. Die Resultate dieser Untersuchung machen den Inhalt seiner Inaugural dissertation aus *). Folgendes ist das Wesentliche davon.

Zu diesem Behuf wurden 16 Unzen der besten Königschinarinde mit 48 Unzen eines Alcohols von 0,819 specif. Gewichte drei Tage hindurch unter öfterm Schütteln und Zusammenreiben digerirt, und der Rückstand noch einmal mit gleichen 48 Unzen 2 Tage hindurch so behandelt. Das Chinapulver war dadurch so erschöpft, daſs 4 Pfunde Wasser nur eine opalisirende Flüssigkeit fast ohne Geschmack von saurer Reaction daraus zog, welche das Chinasalz enthielt. Die geistige Tinctur wurde bis zur Consistenz eines dünnen Extracts durch Abziehen des Weingeistes in einer Retorte concentrirt, und nun unter beständigem Umrühren 36 Unzen destillirtes Wasser hinzugesetzt. Es fiel ein *pulveriger*, *hellbräunlicher* Niederschlag in Uebereinstimmung mit Gomes Aussage, dessen Verfahren hiebei genau befolgt wurde, zu Boden, der aber auch aufs sorgfältigste auf dem Filtrum ausgewaschen doch nicht wie eben dieser Schriftsteller behauptet *weiſs* wurde. Durchs Trocknen wurde dieser Niederschlag etwas dunkler, und betrug nun eine halbe Unze und 40

*) De Corticum peruvianorum diversae speciei partibus constitutivis earumque proprietatibus. Praeside C. H. Pfaff. Auctor Herrmannus van der Smissen Kiel. 1813. 29 S. gr. 4.

Grane. Die durchfiltrirte wässerige Flüssigkeit hatte wie die Tinctur eine dunkle rothbraune Farbe, einen sehr bittern und zusammenziehenden aber keineswegs säuerlichen Geschmack, ohngeachtet sie das Lackmuspapier röthete. Diese Flüssigkeit wurde nun nach der Anleitung von Gomes durch eine Auflösung des *reinen kohlensauren Kali* gefällt. Der erhaltene Niederschlag hatte eine hell- beinahe rosenrothe Farbe, die überstehende Flüssigkeit war dunkler von Farbe geworden. Die Menge des Niederschlags nach dem Trocknen betrug 2 Quentchen und 46 Grane. Die durchgelaufene Flüssigkeit wurde nun mit Schwefelsäure gesättigt, und auf diese Art ein höchst lockerer und voluminöser rothbrauner Niederschlag gesammelt, dessen Menge nur 18 Grane betrug, im Alkohol so gut wie gar nicht, im Wasser aber sich beinahe vollkommen auflöste, und damit eine Lösung gab, die mit dem schwefelsauren Eisen eine *olivengrüne* Farbe annahm und einen geringen Niederschlag gab, auch von dem *Galläpfelaufguſs*, und noch stärker von der *Brechweinsteinauflösung* getrübt wurde, mit der *Hausenblasenauflösung* aber unverändert blieb.

Von dem oben erwähnten *pulverigen Niederschlag*, in welchem eigentlich der Chinastoff nach Gomes enthalten seyn soll, wurden 3 Quentchen und 40 Grane durch gelinde Digestion in 6 Unzen Alkohol von 0,820 aufgelöst, eben so viel Wasser hinzugesetzt, und nach Gomes Vorschrift der *gelindesten Verdunstung* überlassen, wodurch ihm zufolge das Cinchonin in Gestalt von *haarförmigen, glänzenden und vollkommen weiſsen Krystallen* erhalten werden soll. Dieſs Resultat zeigte sich aber nicht, viel-

mehr sonderte sich mit dem Verdunsten des Geist
ein Theil des Aufgelösten unter der Gestalt eines
verigen dunkel braunrothen Bodensatzes ab, ein
derer Theil bildete hellbraune Häutchen auf der Ob
fläche des Lösungsmittels, die so wie sie sich bild
mit aller Sorgfalt nach und nach gesammelt wur
Getrocknet trennten sie sich von selbst in schm
längliche Stücke die dadurch und durch ihren Gl
bei aller ihrer Durchsichtigkeit einigermassen
Ansehen von *nadelförmigen* Krystallen hatten,
durch Gomes wahrscheinlich getäuscht wurde. D
Häutchen waren fast geschmacklos und zeigten f
gende Eigenschaften: 1) im *Alcohol* zerflossen sie
gleich und lösten sich schnell vollkommen auf.
Eine große *Menge Wasser* löste durch langes I
chen von 30 Theilen nur 5 auf; was aufgelöst w
den war verhielt sich, wie fernere Versuche zeig
als Gerbestoff der diesem besondern Principe ad
rirt hatte. 3) *Aetzendes Kali* löste sie schnell a
Schwefelsäure schlug sie aus der Auflösung fast
verändert nieder. 4) Auch *concentrirte Schwe
säure* löste sie auf und nach geschehener Verd
nung wurde sie durch kohlensaures Kali mit schw
zer Farbe (verkohlt) niedergeschlagen. 5) *Schwe
äther äusserte n i c h t die geringste auflösende K
darauf.* 6) Auf glühenden Kohlen verbreiteten
einen reizenden etwas aromatischen Rauch, und e
zündeten sich an der Lichtflamme. 7) Die *Galläp
tinctur* wurde durch ihre geistige Auflösung nicht
geringsten verändert — eben so trübte sie kaum
geistige Auflösung der *Hausenblase* — dagegen wu
sie von der Auflösung der oxydirten Eisensalze
das *schönste grün* gefärbt, und reichlich gef

on der mit Weingeist versetzten Auflösung des *xydirten salzsauren Zinns* dagegen nicht getrübt.)xygenirte Salzsäure fällte aus der Auflösung citro-engelbe Flocken. Dieses Princip ist also offenbar ine ganz eigenthümliche Art von *Chinaharz*, dessen Eigenschaften *sehr ausgezeichnet* sind, welchem aber Gomes ganz unrichtig die Eigenschaft zugeschrieben hat, den *Gerbestoff* niederzuschlagen. Sollte er vielleicht statt der Galläpfeltinctur einen wässerigen Galläpfelaufguſs angewandt haben, dessen Wasser einen Theil dieses eigenthümlichen Chinaharzes aus seinem geistigen Lösungsmittel abtrennte? Dieses im Alkohol so leicht, im Schwefeläther und Wasser aber unauflösliche Princip findet sich auch in der braunen Chinarinde. — Um näher auszumitteln, ob die Kraft den Brechweinstein, den Gerbestoff, und den thierischen Leim aus ihren Auflösungen zu fällen in einem und demselben Principe oder in verschiedenen Principien ihren Sitz habe, wurde folgende Reihe von Versuchen angestellt.

Man bereitete mit aller Sorgfalt concentrirte wässerige Aufgüsse von *gleichen* bestimmten Quantitäten der besten Chinarinde. Jeder Aufguſs wurde nun mit jenen verschiedenen Reagentien in einer solchen Folgenreihe niedergeschlagen, daſs in einem Versuche nach der Fällung durch Brechweinsteinauflösung der Galläpfelaufguſs und auf diesen die Leimauflösung, in einem andern Versuche nach der Fällung durch Galläpfelaufguſs die Brechweinsteinauflösung u. s. w. angewandt wurde. Die Niederschläge, welche jedes Reagens gab, wurden jedesmal sorgfältig auf einem Filtrum gesammelt, gelind ausgewaschen und getrocknet. Gab nun irgend ein

Reagens das der Ordnung nach zum zweiten oder dritten angewandt wurde *dieselbe Menge* von *Niederschlag*, wie wenn es gleich vom Anfang an angewandt worden war, so konnte man mit Sicherheit schliefsen, dafs jenes vorangegangene Reagens mit einem andern nähern Principe des Aufgusses eine Verbindung eingegangen hatte als dasjenige ist, was durch das nachfolgende Reagens niedergeschlagen wurde. Das Resultat einer grofsen Reihe von Versuchen dieser Art war:

1) dafs die nähern Materialien, welche die *Brechweinsteinauflösung*, den *Galläpfelaufgufs*, und den *thierischen Leim* niederschlagen, sämmtlich im Wasser so wie in Alkohol auflöslich sind, und demnach unter jene Hauptabtheilung, von nähern Materialien, welche durch den Namen *Seifenstoff* bezeichnet wird, gehören.

2) dafs die nähern Grundstoffe, welche den *Galläpfelaufgufs* und die *Brechweinsteinauflösung* fällen, zwar constant in den verschiedenen Arten von Chinarinde zu coexistiren scheinen, aber doch selbst nicht identisch sind.

3) dafs das Princip, welches den *Galläpfelaufgufs* niederschlägt, der wahre Sitz der Bitterkeit der Chinarinden, der *Bitterstoff* derselben, zu seyn scheint, wenn gleich seine Verbindung mit dem Principe des Galläpfelaufgusses ohne *alle Bitterkeit* ist.

4) Dafs das Princip, welches den thierishen Leim niederschlägt von diesem Bitterstoffe ganz verschieden ist, zu jener Modification des Gerbestoffes gehört, welche die Eisenauflösungen grün färbt, und sich in einigen schlechten Sorten von

Chinarinden, namentlich in derjenigen welche ich in der 2ten Abtheilung meines Systems der Materia medica S. 309 unter dem Namen der *China nova* beschrieben, *ohne jenen Bitterstoff* findet.

Für den praktischen Arzt und die arzeneiliche Anwendung der Chinarinde ergab sich noch besonders folgende Bemerkung. Joseph Frank besätigte durch neue Beobachtungen im Krankenhause zu Wilna die *alte Erfahrung*, dafs in Rücksicht auf *fiebervertreibende* oder antiperiodische Kraft der *Chinapulver* alle Präparate aus der Chinarinde bei weitem übertreffe, macht aber den merkwürdigen Zusatz, diese überwiegende Wirksamkeit der China in Substanz sey so grofs, dafs selbst das bereits *durch Abkochung* ausgezogene Chinapulver diese *grofsen Kräfte noch äufsere*, und getrocknet gleichsam frische China vorstelle. In jenen obigen Versuchen zeigte sich nun, dafs wenn das Pulver einer recht guten Chinarinde durch wiederholtes Ausziehen mit Wasser fast ihres ganzen Geschmacks beraubt worden war, und jene unter Nro. 2. angeführten Principien so gut wie ganz verloren hatte, *starker Alkohol* doch noch eine ziemliche Quantität *jenes eigenthümlichen Chinaharzes* auszog. Da nun der Geschmack nicht in höchster Instanz über die Kräfte der Arzneimittel entscheidet, da es viele gänzlich geschmacklose Mittel giebt, die doch die *gröfsten arzneilichen Tugenden* haben, so läfst es sich wohl denken, dafs auch in jenem *Chinaharze* die antiperiodische Kraft der Chinarinde ihren Sitz habe, worin jenes scheinbare Paradoxon von Joseph Frank seine Erklärung fände.

Zur chemischen Geschichte der Kohle.

Versuche und Beobachtungen über die luftreinigende Wirkung der Kohle.

Vom Bergrathe Dr. DÖBEREINER.

Einleitung.

Bereits vor fünf Jahren machte ich die Beobachtung: daſs gut ausgeglühte und wieder mit atmosphärischer Luft erfüllte Holzkohle die Eigenschaft habe, der atmosphärischen Luft (und auch andern luftförmigen Flüssigkeiten) fast alle wohl und übelriechenden Materien, womit selbige erfüllt ist, zu entziehen und sie vollkommen geruchlos zu machen. Ich habe damals von dieser neuen Thatsache dem Hrn. Akademik. *Gehlen*, als er noch das Journ. f. Ch. u. Phys. herausgab, Nachricht gegeben, allein dieser mein verehrter Freund scheint vergessen zu haben, dieselbe in seinem Journale dem Publikum mitzutheilen.

adefs gedenkt er neuerdings jener meiner Beobachtung im vorliegenden Journ. f. Ch. u. Phys. (Bd. VII, . 578) und fügt einige Bemerkungen bei, welche mich zu weiteren Mittheilungen veranlassen. Ich will der Vollständigkeit wegen zuerst die Veranlassung zu dieser Untersuchung erzählen und dann meine ersten (in St. Johannis bei Bayreuth) so wie die spätern (hier in Jena) über die beobachtete luftreinigende Wirkung der Kohle durch wiederholte Versuche gemachten Erfahrungen und Beobachtungen in eben dieser Zeitschrift niederzulegen.

I. *Erste Beobachtung über die luftreinigende Wirkung der Kohle.*

Ein Sieb voll — ohngefähr 7—8 Pfund — frisch ausgeglühter Holzkohle, welche bestimmt war eine Quantität Kornbranntweins zu entfuseln, blieb aus Vergessenheit in einem Zimmer, dessen Luft stark mit Tobackrauch angeschwängert und dadurch sehr übelriechend geworden war, eine Nacht hindurch offen stehen. Wie ich am nächsten Morgen in das Zimmer kam, wo die Kohlen gestanden, fand ich die Luft desselben nicht nur ganz geruchlos, sondern so rein, wie sie nur im Freien ist. Da das Zimmer nicht geheitzt und die Fenster desselben nicht geöffnet, auch während der Nacht keine Veränderung der Witterung erfolgt war, so fiel mir der so ausserordentlich reine Zustand der Luft auf und ich suchte daher die Ursache davon zu entdecken. Indem ich nach derselben suchte fielen mir meine Kohlen in die Augen, wo sich mir dann sogleich die Vermuthung aufdrang, dafs wohl diese den reinen Zustand der Luft

des Zimmers veranlaſst haben mögen. Um diese Vermuthung näher zu prüfen und überhaupt das Verhalten der reinen Kohle gegen riechende *luftförmige* Flüssigkeiten, was noch von keinem Chemiker untersucht ist, kennen zu lernen, veranstaltete ich

II. *folgende Versuche über die Wirkung der Kohle auf riechende Luft.*

A. Drei halbe Maase zu 36 Kubikz. atmosphärischer Luft, welche in drei Glasbouteillen enthalten waren, wurden die eine, mit *a* bezeichnet, mit Tobaksrauch, die zweite mit *b* bezeichnet, mit dem Dunste von Berliner Räucherpulver und die dritte, *c* bezeichnet, mit dem Dampfe erhitzten Stinkasands (Assae foetidae) angeschwängert, und hierauf jede derselben mit ohngefähr 1 ½ Kubikz. frisch ausgeglühter, gröblich gepulverter Kohle von Lindenholz in Berührung gesetzt. Nachdem dieses geschehen und jede der drei Bouteillen verschlossen und einigemale schwach bewegt waren, wurde letzte an einem hellen Orte gestellt und der Erfolg der Reaction der Kohle auf die der Luft mitgetheilten riechenden Materien abgewartet. Diese trat wirklich ein; denn aller Geruch war verschwunden in der Luft *a* nach *einer* Stunde, in der Luft *b* nach *drei* Stunden und in der Luft *c* nach *zwei und einer halben* Stunde. Der überraschende Erfolg dieser Versuche belehrte mich

1) daſs die Kohle die Eigenschaft hat, nicht nur riechende tropfbare, sondern auch eben so beschaffene luftförmige Flüssigkeiten geruchlos zu machen und

2) dass die oben bemerkte, von mir durch reine Geruchsorgane wahrgenommene (empfundene) Reinheit und Geruchlosigkeit der 12 Stunden früher durch Tabackrauch sehr übelriechend gemacht gewesenen Luft eines Zimmers durch die eine Nacht lang mit derselben in Berührung gestandenen Kohlen bewirkt worden war.

Nachdem diese interessante Thatsache entdeckt war, beschloss ich, dieselbe durch neue Versuche zu verfolgen, und die Wirkung der Kohle noch auf andere riechende, in Luft aufgelöste, Materien zu untersuchen, zuvörderst aber durch Versuche zu erforschen, ob das Wasser, von welchem man behauptet, dass es ebenfalls die Eigenschaft habe, *riechende Stoffe der Luft zu entziehen*, einigen Antheil an der wahrgenommenen luftreinigenden Wirkung der Kohle habe, oder in den erzählten Versuchen, wo die riechend gemachte Luft noch mit einer geringen Quantität an den innern Wänden der Bouteillen hängen gebliebenen Wassers in Berührung war, gehabt habe. Die folgenden Versuche gaben hierüber Belehrung.

B. Drei halbe Maase (zu 36 Kubikz.) in drei Bouteillen enthaltener trockener Luft *a*. *b*. *c*. wurden bis zur vollkommenen Undurchsichtigkeit mit Tobackrauch angeschwängert und die eine *a*. derselben mit 2 Kubikz. *trockner*, die zweite *b* mit eben so viel *mit 1 Quentchen Wasser befeuchteter* frisch ausgeglühter gröblich gestossener Holzkohle und die dritte *c* mit vier Loth reinem Brunnenwassers in Berührung gesetzt und jede Luftportion mit der Kohle und dem Wasser einigemal geschüttelt. Nach einer

viertel Stunde zeigte sich die Luft *b* vollkommen geruchlos. Die zwei übrigen *a* und *c* aber waren noch riechend, nach drei viertel Stunden war jedoch auch der Geruch der Luft *a* verschwunden, jener der Luft *c* aber auffallend stärker und unangenehmer — dem des empyreumatischen Holzöles ähnlich — geworden und noch nach mehrern Tagen und Wochen wahrzunehmen. Diese Versuche wurden in Gegenwart wifsbegieriger Freunde wiederholt und sie gaben die vorigen Resultate, nämlich;

1) dafs die mäfsig mit Wasser befeuchtete Kohle die mit riechender Materie (mit Tobakrauch) angeschwängerte Luft schneller reinigt (geruchlos macht) als die trockene Kohle und

2) dafs das Wasser *allein* selbst keine geruchzerstörende Kraft besitzt, diese wenigstens in kleinen geschlossenen Räumen nicht äufsert.

III. *Später (in Jena) angestellte Versuche über die luftreinigende Kraft der Kohle.*

Als ich hieher nach Jena gekommen, zum Lehramte der Chemie berufen, nahm ich Gelegenheit, die letztern meiner frühern Versuche über die luftreinigende Kraft der Kohle in gröfsern Luftmassen und mit Rücksicht auf die hygrometrischen Veränderungen der mit trockner und feuchter Kohle in Berührung gesetzten Luft zu wiederholen, und neue Versuche über diesen Gegenstand anzustellen. Diefs geschah in den folgenden Versuchen;

C. 509 Kubikz. Luft, in einer hohen Glasglocke enthalten die, auf einem Porzellanteller stehend, mit Quecksilber gesperrt war, wurde bis zur mäfsigen

rübung mit Tobackrauch angeschwängert und in
; so riechend gemachte Luft ein 100 grädiges
schbeinhygrometer gebracht. Letztes zeigte nach
Minuten und so noch nach 2 Stunden eine Diffe-
iz von + 1 $\frac{3}{4}$ Grad, d. h. die eingesperrte Luft
r um 1 $\frac{3}{4}$ Gr. feuchter als die äufsere. Der Total-
nd des Hygrometers in der Luft der Glocke war
61 $\frac{3}{4}$. Es wurden jetzt 6 K. Z. gröblich gestofse-
, ganz trockener Holzkohle unter die Glocke ge-
cht: diese veranlafste alsbald ein Sinken des Hy-
meters, welches jedoch noch nach 6 Stunden nicht
hr als 2 Gran betrug, aber keine *vollkommene*
uch- und Geruchzerstörung. Es wurde (nach 6
nden) die Kohle aus der Glocke genommen, die
ft der letzten aufs neue durch Tobackrauch ge-
bt und diese hierauf wieder mit 6 K. Z. ganz
wach mit Wasser befeuchteter Kohle in Berüh-
ng gesetzt. Letztere brachte das in die Luft der
ocke eingetaucht gebliebene Hygrometer zum Stei-
n und zwar von 60 bis zu 61 $\frac{1}{2}$ Gr. gab also Was-
r an die Luft ab, bewirkte aber ebenfalls in einer
it von 6 Stunden keine totale Zerstörung des der
ft durch Tobackrauch mitgetheilten Geruches.
eser ungünstige, oder wenigstens nicht ganz befrie-
gende, Erfolg beider Versuche war mir auffallend
d mufste mich auffordern, die Ursache davon auf-
suchen. Ueber letzte nachdenkend fiel mir ein,
fs ich in meinen frühern Versuchen die mit der
chenden Luft in Contact gesetzte Kohle durch
hwaches Schütteln des Gefäfses, in welchem beide
thalten waren, in Bewegung und somit in vielfa-
e Berührung der ersten mit letzter gesetzt hatte
d ich eilte nun, zu erforschen, ob Bewegung der

Kohle, oder der durch diese geruchlos zu machenden Luft, vielleicht die Bedingung sey, unter welcher genannter Körper seine geruchzerstörende Kraft auf riechende Luft ausübt. Ich fing daher an, die noch unter der Glocke enthaltene feuchte Kohle vermittelst einer gläsernen Spritzé mit krumm gebogener Endröhre in der noch riechenden Luft ½ Stunde lang herum zu blasen und liefs hierauf selbige mit dieser noch eine Stunde lang in ruhender Berührung; wie ich jetzt die Luft untersuchte fand ich dieselbe ganz geruchlos und so rein wie die äufsere Luft. Obige Versuche wurden auf die letzte Art wiederholt und sie gaben zum Resultat:

1) dafs trockene mit atmosphärischer Luft in Berührung gesetzte Kohle aus letzter Feuchtigkeit anzieht, und diese daher trockner macht;

2) dafs mäfsig mit Wasser befeuchtete Kohle an die sie umgebende Luft Wasser abgiebt, oder diese feuchter macht;

3) dafs trockne und mäfsig befeuchtete frisch ausgeglühte Holzkohle *grofse* Räume mit riechenden Materien begabter Luft nur dann vollständig reinigt und geruchlos macht, wenn beide — Kohle und Luft — durch Bewegung in vielfache wechselseitige Berührung gesetzt werden.

Dieses letzte Resultat (3) macht auf dem ersten Anblick zweifelhaft, dafs ein Sieb voll Kohle die Luft eines ganzen Zimmers reinigen könne, allein bedenkt man, dafs der Luftraum eines jeden, wenn auch nur bei Tag von Menschen bewohnten Zimmers im Frühjahre (dieses war die Zeit, wo ich die luftreinigende Wirkung der Holzkohle zufällig be-

bachtete) immer eine höhere Temperatur hat, als die äussere Luft und dafs durch die in diesem Falle kälteren Wände und Fenster des Zimmers die im letzten eingeschlossene Luft, da, wo beide sich zunächst einander berühren, kälter und specifisch schwerer gemacht und dadurch eine ununterbrochene Bewegung der Luft des Zimmers — ein beständiges Abströmen des kältern und Aufsteigen des wärmern Theils derselben, besonders in den Winkeln der Zimmerwände (in deren einem meine Kohlen gestanden hatten) — veranlafst und unterhalten wird: so schwindet aller Zweifel über die beobachtete Wirkung der Kohle und kommt erste vielmehr in Uebereinstimmung mit dem, was der letzte Versuch in *C* gelehrt.

Nachdem ich die erzählten Erfolge dieser letzten Versuche wahrgenommen, fielen mir die Räucherungen, welche man häufig mit brennendem Wachholderreisig, Pech u. s. w. in der Absicht macht, um die Luft zu verbessern, ein, und es drängte sich mir der Gedanke auf, dafs in diesen wohl die dampfförmige, höchst fein zertheilte Kohle das wirksame Agens seyn möchte. Um diese Vorstellung zu prüfen, unternahm ich folgende Versuche:

D. Es wurde die Luft dreier Glasglocken *a. b. c.* jede von 160—170 K. Z. Inhalt mit verschieden riechenden Materien und zwar *a* mit dem Dunste von Ammonium pyro-oleosum, *b* mit Schwefelwasserstoffgas und *c* mit Tobackrauch angeschwängert, und hierauf in jede derselben eine grofse Menge Rauch vom brennenden Pech geleitet. Nachdem so die riechend gemachte Luft jeder Glocke mit dem Pech-

rauche eine Nacht lang in Berührung gestanden und letzterer sich vollkommen zu Kohle condensirt hatte, wurde die Luft jeder einzelnen Glocke untersucht. Es war in keiner derselben der eigenthümliche mitgetheilte Geruch verschwunden; jener der der Luft in der Glocke c gegebene schien schwächer geworden zu seyn. Es wurden obige Versuche wiederholt und statt des Pechrauches der Rauch brennenden Terpentin- und Steinöls in Anwendung gesetzt; jedoch auch dieser wirkte nicht besser als der Pechrauch, vielmehr theilte er der bereits riechenden Luft noch einen andern, schwach den des Terpentin- und Steinöls mit, und ich ward somit belehrt:

1) dafs der Rauch brennender harziger und öliger Körper nicht die Eigenschaft hat, Gerüche zu zerstören und

2) dafs die Räucherungen mit Wachholder, brennendem Pech u. s. w. nur dazu dienen, die Luft rauchig und riechend zu machen. (Da jedoch Rauch ein vortrefflicher Leiter der Electricität ist, und diese, so wie die in Luft aufgelösten *riechenden* Materien, sich beim Einathmen letzterer nicht indifferent gegen den athmenden thierischen Organismus verhalten, so können diese Räucherungen in gewissen Fällen nützlicher seyn, als man aus chemischen Gründen zu glauben geneigt seyn möchte.)

Nach diesen Versuchen (*D.*) kehrte ich zurück zu folgenden über die Wirkung der Holzkohle:

E. 27 K. Z. atmosphärische Luft, in welcher Rindfleisch ¼ Jahr gelegen und gefault hatte und unerträglich stinkend geworden war, wurden mit 1 ½

, Z. frisch ausgeglühter, gröblich gestofsener und hwach mit Wasser befeuchteter Holzkohle in Beihrung gesetzt, und damit einigemal schwach gehüttelt. Nach $\frac{3}{4}$ Stunden war der üble Geruch der uft total verschwunden und diese so reinriechend ie *freie* atmosphärische Luft geworden. Um zu :fahren, ob auch das während der Fäulnifs des Flei:hes gebildete Ammoniak von der Kohle absorbirt 'orden sey, tauchte ich in die gereinigte Luft einen iit liquider schwefeliger Säure befeuchteten Glasab. Ein hierauf im ganzen Luftraum entstehener schwacher Nebel kündigte mir an, dafs dieses icht geschehen war, und dafs Kohle das Ammoniak icht zersetze, oder einsauge. Um über letzten Punkt iehr Gewifsheit zu erhalten, schwängerte ich 20 K.Z. uft ohngefähr mit 1 $\frac{1}{2}$ K.Z. gasförmigem Ammonium yro-oleosum (dargestellt durch Behandlung von 3 rammen sogenannten Hirschhornsalzes mit Aetzalk) und setzte sie mit 1 $\frac{1}{2}$ K. Z. mäfsig befeuchter Holzkohle in Berührung. Nach 4 Stunden wurde e Luft untersucht: dieselbe hatte den empyreumaschen Thierölgeruch verloren, veranlafste aber, als n mit schwefeliger Säure befeuchteter Glasstab in e getaucht wurde, die Entstehung eines dicken Ne:ls. Auch gab die mit der ammonischen Luft in erührung gestandene Kohle in der Nähe gedachter iure einen lang anhaltenden Rauchstrom von sich. :ide Versuche (*E*) lehren also:

) dafs durch Fäulnifs thierischer Substanzen verdorbene oder vielmehr stinkend gewordene Luft durch die Kohle gereinigt und geruchlos gemacht wird;

2) dafs ebenfalls Luft, welche durch in Ammoniak aufgelöstes thierisches Oel riechend gemacht, durch Kohle gereinigt und geruchlos wird, dafs aber

3) Ammoniak in Luft aufgelöst nicht von der Kohle absorbirt oder zersetzt wird.

F. Auf ähnliche Art, wie in vorhergehenden Versuchen behandelte ich mit Schwefelwasserstoffgas und mit Blausäuregas schwach angeschwängerte Luft mit sehr schwach befeuchteter Kohle, wovon der Erfolg war: dafs der Geruch des ersten erst nach 24 Stunden, der des letzten aber schon nach 2 Stunden vollkommen zerstört ward.

G. Ich behandelte ferner *Wasserstoffgas*, welches durch die electrochemiscke Wirkung von Zink und gewässerter Schwefelsäure erzeugt, und sehr übelriechend war, dann durch Verkohlung des Holzes gewonnenes *brennbares Gas*, welches empyreumatisch roch, mit frisch ausgeglühter und ganz von Wasser durchdrungener (keine atmosphärische Luft enthaltender) Kohle. Beide Gasarten verloren dadurch in kurzer Zeit allen Geruch, ohne verändert oder absorbirt zu werden (vergl. Bd. 3. S. 377 d. J.)

H. Ich zog den Rauch brennenden Tobaks aus einem porzellanenen Pfeifenkopf durch eine mit frisch ausgeglühter Holzkohle angefüllte 2 Zoll weite und 8 Zoll hohe Blechbüchse. Derselbe kam, obschon der Toback lebhaft glühte, in nur sehr geringer Menge hervor, war trocken und vollkommen geschmack- und geruchlos. Erst nachdem der Pfeifenkopf zum zweitenmal gefüllt und angezündet worden, erschien eine gröfsere Menge Rauchs, welcher

wiewohl nur schwach, seinen eigenthümlichen Geruch und Geschmack äufserte. Bei der dritten Pfeife endlich erfolgte viel Rauch, welcher, wie sonst, roch und schmeckte, und die Kohle war also in ihrer geruchzerstörenden Wirkung erschöpft, sie war sogar sehr übelriechend und feucht geworden, und stiefs, als sie mit warmer Aetzkalilauge behandelt wurde, viel empyreumatisch riechendes Ammoniakgas aus. Letzteres war kein Erzeugnifs der chemischen Wechselwirkung des Tobackrauchs und der Kohle, sondern ist ein Product des Verbrennens des Tobaks; denn alle Feuchtigkeit, welche brennender Toback in dem Saftsacke der Pfeifen absetzt, besteht aus liquidem kohlensauren Ammoniak und empyreumatischem Oele.

So weit meine Versuche über die luftreinigende und geruchzerstörende Kraft der Kohle. Es wäre leicht gewesen, diese Versuche zu vervielfältigen, allein ich hielt eine solche Vervielfältigung derselben für unnütz. Die erzählten Versuche beweisen:

dafs die gut ausgeglühte Kohle die Eigenschaft hat, nicht nur tropfbare, sondern auch luftförmige riechende Flüssigkeiten zu reinigen und geruchlos zu machen

und es ist zu erwarten, dafs man von dieser neuentdeckten Eigenschaft der Kohle für das Leben einigen Nutzen zu ziehen in Stande seyn wird.

Ueber das Zuckerproductions-Vermögen schleimiger Pflanzenstoffe, und über die Natur des durch Kunst producirten Zuckerstoffs, nebst Bemerkungnn über den Gährungsprozeſs;

von

WILH. NASSE,

Mitglied der kaiserl. Akad. der Wissensch. zu St. Petersburg.

Die Umwandelung schleimiger Pflanzenbestandtheile in Zuckerstoff auf künstlichem Wege ist zwar durch Versuche neuerer Zeiten auſser allem Zweifel gesetzt worden; indeſs hat man es bei diesen Versuchen verabsäumt, sowohl den eigentlichen Pflanzenschleim in seinem rein isolirten Zustande hierauf zu prüfen, als auch auf die Modification, welche selbst die Stärke durch ihre verschiedenartige Ausscheidungsmethode unterworfen ist, auch ob sie hiezu aus noch organisch lebenden, oder aus organisch todten Pflanzenstoffen ausgeschieden worden, welches mit ihrem Zuckerproductions-Vermögeu in sehr naher Verbindung steht, die gehörige Rücksicht zu nehmen, und man hat selbst einzelnen Pflanzenstoffen allgemeinere

Eigenschaften beigelegt, als man bei sorgfältigerer Prüfung würde gethan haben.

Ich habe diesen Gegenstand einer neuen practisch-chemischen Untersuchung unterworfen, um die hierüber noch vorhandenen Zweifel und Irrthümer zu berichten und unsere chemische Naturkenntnifs über diesen Gegenstand überhaupt etwas weiter zu führen helfen.

Fourcroy hat bekanntlich zuerst durch Versuche bewiesen, dafs sowohl die aufgelöste Stärke als auch das Gummi durch Einwirkung einiger Säuren (acides puissans) auf sie, einen zuckrig süfsen Geschmack annehmen. Er bemerkt hierüber im allgemeinen, dafs diese Eigenschaft noch mehrern mehlig, fadschmeckenden Pflanzenstoffen zukomme, und er setzt selbst zu den vorherbestandenen und allgemein anerkannten Boerhaveschen drei Gährungs-Epochen noch eine eigne Zuckergährungs-Epoche, als wodurch der Zuckerstoff ebenfalls erzeugt werde, hinzu, ohne sich jedoch über den richtigen Begriff des Gährungsprozesses überhaupt genügend zu erklären *).

---

*) S. Fourcroy's systeme des connoissances chimiques im Auszuge von Wolff, III. Bd. S. 393—398. oder Bd. 8. S. 119. des französ. Originals.

[Allerdings wenn man den Schlufs dieser hier angeführten Abhandlung Fourcroy's über die zuckerige Gährung liest, welche nach seiner Ansicht jeder weinigen vorangeht, so sollte man bei folgender Stelle:

„Die Veränderung saurer Früchte, welche durch das Aufbewahren einen süfsen Geschmack annehmen, mufs der Erfolg einer wahren Gährueg seyn. Mehrere ökonomische Verrichtungen bringen dieselbe Wirkung hervor. Das I

Einhof drückt sich über diesen Gegenstand bestimmter aus, indem er behauptet, dafs es blos der eigentliche Pflanzenschleim sey, der sich in Zuckerstoff verwandle, und er führt ebenfalls eigenthümli-

---

cken in der Ache oder Kochen im Wasser entwickelt gleichfalls in mehreren Vegetabilien den Zuckerstoff. *Einige* (?) *Reagentien vorzüglich* die stärkeren Säuren ertheilen mehreren (?) Pflanzenstoffen, hauptsächlich den Gummen und dem Salzmehl, einen süfsen Geschmack. Die Salzsäure, insbesondere aber die oxydirte, giebt der Auflösung derselben im Wasser aufser einer röthlichen Farbe und einer syrupartigen Consistenz einen zukerhaften Geschmack, der auf einen Uebergang des schleimigen Stoffes in einen zuckerhaften hindeutet." ich sage, wenn man diese Stelle liest, so möchte es allerdings scheinen, Fourcroy sey mit der neueren Entdeckung der Umwandelung des Stärkmehls in Zucker schon bekannt gewesen. Indefs daran ist allein die grofse Unbestimmtheit des Ausdruckes Ursache; denn sehen wir die Beschreibung der Versuche selbst an, worauf Fourcroy sich hier bezieht, so finden wir, da wo vom Stärkmehl, Gummi, Zucker ausführlich die Sprache ist, lediglich folgendes erwähnt wird, was hieher gezogen werden könnte (Bd. VII. S. 167 des Originals, oder Bd. III. S. 105 des Auszuges)

„ich habe mehreremale die Bemerkung gemacht, dafs eine Auflösung von Gummi in Wasser, durch welches man gasförmige oxydirte Salzsäure hindurchstreichen läfst, einen *zuckerartigen* Geschmack annimmt, der aber mit einer *starken Bitterkeit* vergesellschaftet ist."

Man weifs hier aber in der That nicht, ob *Fourcroy* das Gummi mehr in einen bittern, oder in einen süfsen Stoff umgewandelt habe, besonders da der bittere Geschmack ausgezeichneter war und da es auch jetzt nur sehr schwer und nur zum kleinen Theile gelingt das Gummi (mit Stärkmehl scheint F. hierüber nicht experimentirt, son-

che darüber angestellte Versuche an *). Einhof hatte es aber bei seinen Zuckerproductions-Versuchen nie mit reinem Pflanzenschleim allein zu thun; sondern stets mit solchem, der sich entweder noch in fremdartigen Verbindungen befand, oder durch seine Ausscheidungs-Methode selbst schon Modificationen unterworfen seyn konnte, daher seine hierüber angestellten Versuche auch nicht das Gepräge der Reinheit an sich tragen.

Kirchhoff hat neuerdings Fourcroy's früher gemachte Entdeckung aufser allem Zweifel gesetzt und zugleich, mit gröfserer Bestimmtheit, das practische Verfahren hierbei mehr angegeben **).

---

dern blos auf einen analogen Erfolg bei demselben geschlossen zu haben) in eine süfse Substanz zu verwandeln. (s. d. J. Bd. 5. S. 97) Fourcroy selbst, wenn er noch lebte, würde weit entfernt seyn, sich die Entdeckung der Zuckerbereitung aus Stärkmehl zuzuschreiben; vielmehr macht er selbst an angeführter Stelle aus seiner Beobachtung lediglich den Schlufs: „Vielleicht *gelingt es einst* der Kunst den Pflanzenschleim in Zucker umzuwandeln."

Blos diese historische Bemerkung wollt' ich mir erlauben, obiger Abhandlung beizufügen, welche neue Ansichten darbietet über jene merkwürdige Zuckerbildung, auch da noch Leben zeigend in der Natur, wo wir schon todt sie wähnen. Vergl. übrigens Bd. V. S. 81 d. J. u. die *Beilage* dazu. *d. H.*]

*) S. Einhof in Gehlens allgemeinem Journal der Chemie IV. Bd. S. 455—508. Diese schätzbare Abhandlung mufs ich um so mehr zum weitern Nachlesen empfehlen, da sie sowohl reichhaltig an angestellten Versuchen, als auch an neuen Beobachtungen und Thatsachen ist.

**) S. Kirchhoff's Abhandlung in academ. technolog. Journal.

Da übrigens das Zuckerproductions - Vermögen schleimiger Pflanzenbestandtheile keinesweges eine allgemeine Eigenschaft ist, die sämmtlichen Schleimarten zukäme, und selbst solche Schleimstoffe, die sich sowohl in ihrem physischen, als auch in ihrem chemischen Charakter von einander verschiedenartig verhalten, dennoch diese Eigenschaft besitzen: so kann man nicht anders schliefsen als, da sie sämmtlich aus *Kohlenstoff*, *Wasserstoff* und *Sauerstoff* zusammengesetzt sind, dafs unter ihren sie consituirenden chemischen Bestandtheilen auch solche verschiedenartige quantitative chemische Mischungsverhältnisse stattfinden müssen, die ihnen diese Eigenschaft, auf künstlichem Wege Zuckerstoff zu produciren, auszeichnend geben.

Es wird daher auch die Erfahrung hierüber schwerlich etwas allgemeines zu bestimmen vermögen, indem selbst bei einzelnen Schleimarten solche Verschiedenheiten im Mischungsverhältnisse ihrer chemischen Bestandtheile stattfinden können, und sich keinesweges darthun läfst, dafs diese stets ein und dieselben sind.

Bei der Stärke hingegen hat man den allgemeinen Erfahrungssatz aufgestellt, dafs sie sich durch Behandlung mit den stärkern Säuren (s. oben) in

---

„Ueber die Verfertigung des Zuckers aus Stärke „ T. IX. Heft I. Dieses Verfahren besteht darin, die aufgelöste Stärke mit verdünnter Schwefelsäure mehrere Stunden lang zu kochen, die Säure durch Kreide abzustumpfen, und das erhaltene Zuckerwasser zur gehörigen Syrupsdicke abzurauchen. Ich werde auf dieses Verfahren in meiner Abhandlung öfters zurückzukommen Gelegenheit haben.

Zuckerstoff umwandlen lasse, und ihr diese Eigenschaft unbedingt beigelegt, indem die Chemiker sie bisher als einen selbstständigen, sich stets chemisch gleich verhaltenden organischen Naturkörper betrachteten, sie sey auch aus organisch todten, oder aus organisch lebenden Pflanzenstoffen ausgeschieden worden, ihre Ausscheidungsmethode sey blos mechanisch oder blos chemisch gewesen. Ich habe daher auch mit ihr, um eine sichere Grundlage in dieser Hinsicht zu haben, meine Versuche angefangen, und meine Beobachtungen darauf gegründet.

A.

Verhalten der aus organisch todten, oder aus organisch lebenden Pflanzenstoffen ausgeschiedene Stärke, zu ihrem Zuckerproductions-Vermögen durch Behandlung mit Säuren.

In keinem mir bekannten Pflanzenkörper liegt die Stärke in einem so reinen, mit so wenig fremdartigen Pflanzenstoffen vermengtem Zustande, als in der Kartoffel *).

Ihre gewöhnliche Ausscheidungsmethode im kleinen, besteht darin, sie zu zerreiben, und durch Auswaschen in einem Siebe die Stärke daraus zu scheiden. Es ist leicht einzusehen, dafs dieses Verfahren,

*) Sie enthält nach Einhoffs Untersuchung (Gehlens Journal a. a. O. S. 463) von nähern Bestandtheilen in 16 Unzen, an Stärkmehl 19 Quentchen 13 Gran, Pflanzeneiweifs 1 Quentch. 47 Gr. Schleim 5 Quentch. 12 Gr. faserige Substanz, welche sich nahe wie Stärkmehl verhält, 9 Quentch. — Wässerigkeit, nebst einer Spur freier Säure —

zur Ausführung im Grofsen, sehr kostspielig seyn würde; es sey denn, dafs man das Zerreiben der rohen Kartoffel durch Maschinen bewerkstelligte.

Die gewöhnliche fabrikmäfsige Ausscheidungsmethode der Waitzenstärke besteht aber darin, das Waitzenkorn zuvor in kaltes Wasser einzuweichen, es, um seine nähern Bestandtheile aufzuschliefsen, in einen schwachen sauren Gährungszustand übergehen zu lassen, und nachher die Stärke in einem Sacke daraus auszutreten.

Beide nach diesen Verfahrungsarten ausgeschiedene Stärkegattungen produciren den Zuckerstoff durch eine künstliche Behandlung. Ich habe bei meinen Zuckerproductions-Versuchen keine Unterschiede unter beiden auffinden können, wie es andere wollen gethan haben.

Die Stärke ist also hier, nach beiden Methoden, aus Früchten ausgeschieden worden, denen ihre innere organische Lebenskraft, die sich mir durch ihr Vorpflanzungs-Vermögen ausdrückt, noch beiwohnte. Ich bin aber durch Versuche auf die Thatsache geleitet worden, dafs sobald die Lebenskraft der Frucht, zuvor, es sey directe oder indirecte, *gänzlich* getödtet wird, die nachher ausgeschiedene Stärke auch dadurch ihre Fähigkeit sich in Zuckerstoff umzuwandlen, verloren hat, und dafs daher ihr Zuckerproductions-Vermögen ganz von der inneren organischen Lebenskraft der Frucht selbst abhängig sey.

Der bisherigen sehr irrigen Meinung der Chemiker zufolge, betrachtete man die Stärke als einen stets selbstständigen, sich in ihren chemischen Eigen-

schaften stets gleich verhaltenden Naturkörper, sobald sie nur aus ihren übrigen fremdartigen Verbindungen isolirt dargestellt worden. Ich mufste daher voraussetzen, dafs es, für die Anwendung der Praxis zur Zuckerfabrication, ganz gleichgültig sey, welche Ausscheidungsmethode man zu diesem Zwecke befolge, sobald das Verfahren selbst nur wenig kostspielig und zur Ausführung in Grofsen geeignet sey. Ich stellte hierüber folgende Versuche an:

a. Rohe Kartoffeln wurden zuvor in einem leicht bedeckten Topfe, vermittelst Wasserdämpfen, bis zum Aufspringen der Schaale gar gekocht.

Das rückständige Wasser zieht ausser dem unangenehmen specifischen Kartoffelgeruch, zugleich einen gummiartigen Schleim aus, dessen man sich nach den Versuchen, die ein hiesiger Hutfabrikant damit angestellt hat, in den Gewerben, bei diesem Gewerbe, anstatt des theuren arabischen Gummis bedienen kann, obgleich es diesem an Glanz etwas nachsteht.

Werden diese gar gekochten Kartoffeln mit einer hinreichenden Menge kalten Wassers zu einem dünnen Brei zerrieben, und dieser zum Sedimentiren einige Stunden hingestellt: so tritt zwar sehr bald ein saurer Gährungszustand ein, die Stärke senkt sich aber, und durch oftmaliges Abgiefsen und Aussüfsen mit kaltem Wasser erhält man sie möglichst rein.

Diese Methode, die Kartoffelstärke auszuscheiden, hat schon Einhof angegeben; er bemerkt über sie, dafs sie ganz dieselbe sey, als die, welche man nach gewöhnlichen Verfahren ausgeschieden habe, ausser dafs sie noch einen geringen Antheil Pflanzeneiweifs bei sich führe, welches auch Ursache sey, dafs sie

durch Kochen mit Wasser nicht die durchsichtig Gallerte, wie jene, sondern einen blosen Brei bild

Verhielte sich dieses aber wirklich so, so müßt sie ebenfalls durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure sich in Zuckerstoff umwandeln; sie producirt dadurch aber keinen Zuckerstoff; sie löset sich durch diese Behandlung zwar gänzlich auf, und setz dabei zuletzt ein bräunliches Pulver ab, nachdem man aber die Säure durch Kreide abstumpft, so erhält man nicht eine zuckerige Süſsigkeit, wie bei jener, sondern ein bloses kartoffelartig fadschmeckendes Wasser. Auch habe ich selbst den Versuch gemacht (um mich noch mehr davon zu vergewissern, daſs diese Kartoffelstärke nicht dieselbe, als die nach gewöhnlichem Verfahren ausgeschiedene sey, und ob das Eiweiſs die Zuckerstoffbildung hindern könne) gewöhnliche Kartoffelstärke mit Eiweiſs durchzukneten, sie auszutrocknen, und sie nun auf vorige Weise auf ihr Zuckerproductions-Vermögen zu prüfen; allein ich fand, daſs der Eiweiſszusatz keineswegs die Zuckerstoffbildung hindere; ich bemerkte dabei blos, daſs sie durch diesen Zusatz während des Kochens ungleich mehr schäumete, und zum Uebersteigen geneigt war; dem zufolge hätte sich daher Einhof in seiner Behauptung geirrt.

b. Rohe Kartoffeln wurde in Scheiben geschnitten, bei mäſsiger Stubenwärme ausgetrocknet und gepulvert. Dieses Kartoffelpulver wurde oftmalig mit kaltem Wasser ausgesüſst, und ich erhielt zuletzt eine Stärke von schmutzig weiſser Farbe. Sie verhielt sich in ihrem Zuckerproductions-Vermögen ganz der vorigen gleich.

c. Es wurden rohe vollgewachsene Kartoffeln errieben, und mit auch ohne Znsatz von Ferment Bierhefen - Sauerteig) an einen warmen Orte zur ährung hingestellt. Nach beendigter Gährungs-poche (drei Tagen) wnrde die gegohrene Masse mit inem Löffel sorgfältig abgenommen, und es fand ich die ausgeschiedene Stärke am Boden des Gefäfses on schöner blendend weifser Farbe. In ihrem Verälten zum Zuckerproductions-Vermögen war sie den eiden vorigen ganz gleich; sie producirte ebenfalls einen Zuckerstoff nach oben angegebenem Verfahren.

Diesen Versuch, die Kartoffelstärke durch Gähung auszuscheiden, stellte ich zuerst im Winter an, und wiederholte ihn im nächstkommenden Sommer mit jungen zarten Kartoffeln; allein diese setzten gar ein Stärkmehl ab, und ich schliefse hieraus, dafs der chleim der Früchte während des Wachsthums, zuetzt in Stärke übergehe, und dafs diese wiederuum wie es auch die Erfahrung bei Hülsenfrüchten wirkich darthut, beim Keimen in Schleimstoff zurückehe, welche Uebergänge in der organisch lebenden Natur sehr mannigfaltig seyn können. Es ist mir elbst wahrscheinlich, dafs sich die nähern Pflanzenestandtheile sowohl in ihrem qualitativen Verhalten ls auch in ihrem quantitativen Mischungsverhältnifs on einander abweichend verhalten, je nachdem das Alter der Frucht gewesen, woraus sie geschieden, as Klima worin sie gewachsen, und die Witterung ie während der Vegetation auf sie eingewirkt hat; ne Bemerkung die übrigens nicht mehr neu ist.

Mit der Waitzenstärke verhält sich dieses ganz, wie mit der Kartoffelstärke. Tödtet man nämlich

durch Einbrühen mit kochendem Wasser zuvor gänzlich das organische Leben des Korns: so producirt die nachher ausgeschiedene Stärke dann ebenfalls keinen Zuckerstoff mehr.

Durch diese Versuche ist es also bewiesen, dafs sich die aus organisch lebenden und aus organisch todten Pflanzenkörpern ausgeschiedene Stärke in ihrem Zuckerproductions-Vermögen durch Behandlung mit Säuren von einander abweichend verhalten, und dafs nur *erstere* diese Eigenschaft allein besitze. Obiger über Zuckerproductions-Vermögen als allgemein aufgestellter Erfahrungssatz: „die Stärke wandelt sich durch Behandlung mit Säuren in Zuckerstoff um" ist daher keinesweges allgemein gültig, und bedarf vielmehr, wie ich durch Versuche dargethan habe, der Einschränkung.

Diese Thatsachen machen uns daher auf einen in unserer physikalisch-chemischen Naturkenntnifs bisher gänzlich unbeachtet gebliebenen Umstand aufmerksam, die aus organisch todten oder aus organisch lebenden Stoffen ausgeschiedenen Naturproducte nicht stets als ein nnd dieselben zu betrachten, wie es hier die Chemiker bei der Stärke gethan haben.

Schon Einhof war es nicht ganz unbekannt, dafs die Lebenskraft der organischen Naturstoffe, mit der Zuckerproduction in sehr nahem Verhältnifs stehe. Er sagt hierüber (S. Gehlens Journal 4 Bd. S. 480)

„Ich bin durch mehrere Erscheinungen überzeugt worden, dafs der Zucker-Erzeugungsprozefs (beim Gefrieren der Kartoffel) nicht bei völlig abgestorbenen Kartoffeln stattfindet, und dafs die Lebenskraft

Erregbarkeit, oder wie man die Ursache des Vegetationsprozesses nennen will — dabei eine Hauptrolle spiele u. s. w."

Diese Worte Einhofs gründeten sich nicht auf blose hypothetische Schlüsse, oder auf Vermuthungen, sondern auf richtige Beobachtung. Diejenigen, die sich daher nach ihm mit Zuckerproductions-Versuchen beschäftigten, hätten wohl billig auf diese Winke Rücksicht nehmen sollen, bevor sie einzelnen Pflanzenbestandtheilen (wie der Stärke) allgemeinere Eigenschaften beilegten, die sie doch nur bedingungsweise besitzt.

Einhof der in seiner musterhaften Abhandlung den Ursachen des Zuckererzeugungs-Prozesses so sehr nahe war, verabsäumte es blos unter diesem Gesichtspunkte die einzelnen Kartoffelbestandtheile hierauf zu prüfen, und so konnte aus seinen vortrefflichen Beobachtungen auch nicht der wissenschaftliche Gewinn hervorgehen, dessen sie alsdann wären fähig gewesen.

Bei obiger Kartoffel- und Waitzenstärke, die den Zuckerstoff producirt, fand eine blose mechanische Trennung der Stärke aus ihren übrigen Verbindungen Statt; ohne dafs sie dabei wäre auch chemisch verändert worden. Bei der Stärke hingegen, welche dieses Zuckerproductions-Vermögen durch ihre Ausscheidung verloren hatte, war die Frucht schon vorher abgestorben und gänzlich getödtet worden. So fand nämlich dieses Absterben der Frucht bei (*a*) plötzlich Statt. Bei (*b*) hingegen allmälig; denn es ist bekannt, dafs die Frucht, (das Korn z. B.) sobald sie nicht gewaltsam zerlegt wird, durch gelindes Austrocknen, nicht abstirbt. Die Frucht behält stets

noch den zur Fortdauer ihres Lebens nothwendigen Wassergehalt zurück, der für Pflanzenkörper das ist, was für Thiere das Blut. Ferner war bei (c) durch den Gährungsprozefs die Lebenskraft der Kartoffel schon gänzlich getödtet worden, bevor die Stärke-Ausscheidung erfolgen konnte; das Frucht-bestandtheil-Verhältnifs war chemisch modificirt worden; es hatten sich neue Producte gebildet.

Einhof glaubte, dafs es blos der eigentliche Pflanzenschleim sey, der sich in Zuckerstoff umwandle. Um dieses auszumitteln, mufste man ihn sich möglichst rein verschaffen, und ihn in diesem Zustande daranf prüfen, was aber Einhof verabsäumte.

Ich habe mir zu dem Ende sowohl aus Quittenkernen als auch aus Leinsamen durch bloses Ausziehen mit lauwarwarmem Wasser eine Quantität Pflanzenschleim verschafft, und ihn auf eben die Weise, wie die Stärke mit verdünnter Schwefelsäure kochen lassen; allein es hatte sich nach dieser Methode kein Zuckerstoff, der sich durch den Geschmack bemerkbar gemacht hätte, gebildet. Der Schleim würde durchs Kochen mit der Schwefelsäure zwar zerstört und dünnflüssig; er setzte dabei ebenfalls ein bräunliches Pulver ab, und verhielt sich übrigens ganz der aus organisch todten Früchten ausgeschiedenen Stärke gleichartig. In dieser Behauptung würde daher dieser vortreffliche Autor geirrt haben, und man kann aus diesem Versuche nichts anderes schliefsen, als dafs die Stärke durch das Absterben der Frucht sich der Natur des Schleims wiederum nähere, und dafs sie es blos sey, die in der lebenden Natur sich in Zuckerstoff umbilde.

B.

Berichtigende Versuche über die von Fourcroy angenommene Zuckerstoffbildung durch Gährung, und über die verschiedenartigen Gährungs-Epochen.

Durch obige Erfahrungen geleitet, dafs das Zuckerproductions-Vermögen der Stärke durch Behandlung mit Säuren, ganz von der organischen Lebenskraft der Frucht, woraus die Stärke geschieden worden, abhängig sey, suchte ich unter diesem Gesichtspunkte auch die von Fourcroy behauptete Zuckerstoffbildung durch den Gährungsprozefs näher zu prüfen.

Fourcroy stützt seine Zuckergährungs-Epoche die nach ihm die Erste ist, vorzüglich auf die Thatsache, dafs durch die Malzung der Gerste der Zuckerstoff wirklich erzeugt werde; er fügt hinzu, dafs die nachherige weinige Gährungs-Epoche nicht eher stattfinden könne, als wenn die zuckerige Gährungs-Epoche beendigt sey, und dafs die Weingeistbildung die Gegenwart des Zuckerstoffs voraussetze, und aus diesem blos hervorgehen könne *).

Diese Ideen, die, wie ich zeigen werde, so blos oberflächlich hingeworfen wurden, und so wenig durch reine Versuche als durch Erfahrungen begründet sind, haben dennoch fast allgemein so grofsen Beifall und Aufnahme gefunden, dafs selbst angesehene Physiker und Chemiker dieselben, ohne sie auf

*) S. Fourcroy a. a. O. S. 401. §. 350.

practischem Wege einer genauen Prüfung zu unterwerfen, blindlings annahmen und als eine erwiesene Wahrheit sogar durch ihre Lehrbücher fortpflanzten. In wiefern sie dieses verdienten, werde ich daher durch meine darüber angestellte Untersuchung darzuthun suchen.

Da die Weingeistbildung durch die Gährung stets nur bei organisch todten Stoffen stattfindet, und sich nie in der lebenden Pflanze, während ihrer Vegetation darin erzeugen wird: so ist es klar, daſs sich Fourcroy's Zuckergährungs-Epoche, in der Erfahrung sowohl bei noch organisch lebenden, als als auch bei schon gänzlich abgestorbenen Naturstoffen müſste erweisen lassen.

Die Malzung der Gerste besteht bekanntlich darin, daſs man sie mit kaltem Wasser einweicht, sie nachher an einen feuchten Orte zum Keimen hinstreut, und nachdem der Keim eine gewisse Länge erreicht hat, das Samenkorn in der Wärme austrocknet, und den Keim abstöſst. Durch diesen Prozeſs verschwindet der Stärkebestandtheil der Gerste gröſstentheils, und wandelt sich in Zuckerstoff um, der vorher in dem Maase nicht in ihr gebildet lag.

Dieser Vorgang, wodurch sich der Zuckerstoff in der Gerste bildet, ist daher ein wahrer Vegetations-Prozeſs, den man keinen Gährungsprozeſs nennen kann. Die innere organische Lebenskraft der Frucht drückt sich hier durch Hervorbringung des Keims aus, und es würde zuletzt selbst ein Samenblatt hervortreten, wenn man nicht absichtlich um dieses zu verhindern, die hier thätige organische Lebenskraft selbst tödtete.

Stellt man aber den Versuch so an, dafs man
uvor die organische Lebenskraft der Gerste durch
inbrühen mit kochendem Wasser tödtet: so wird
ıan nicht mehr vermögend seyn, einen Keim und Blatt
u produciren, auch wird man aus der getrockneten
ınd nachher zermalenen Gerste nicht vermögend
eyn mit Wasser eine zuckerige Süfsigkeit ausziehen
u können, ausser dem geringen Antheile, der schon
on Natur gebildet im Korne liegt; dennoch geht
liese zermalene Gerste, mit kochendem Wasser
um dünnen Brei angerührt und mit Bierhefe ver-
etzt, wirklich in die weinige Gährung über, und
iefert durch Destillation Weingeist, wie dieses hin-
eichend bekannt ist.

Mit der Zuckerstoffbildung durch die Malzung
er Gerste (Vegetation) hat es daher ganz dieselbe
Bewandtnifs, wie mit der durch Behandlung der
tärke mit Schwefelsäure; sie hängt auch hier allein
on der organischen Lebenskraft der Frucht ab.
ie ist in beiden Fällen blos Eigenthümlichkeit der
rganisch lebenden Natur, wie es hier die reine Er-
ahrung darthut.

Kaum hätte ich glauben können, dafs eine That-
ache von einem so berühmten Schriftsteller wie
Fourcroy in so unzweideutiger Sprache ausgespro-
hen: „der Zuckerstoff werde durch den Gährungs-
ct erzeugt, und aus ihm blos könne sich der Wein-
eist bilden" sich doch nicht bewähre, wenn mich
icht noch weitere hierüber angestellte Versuche da-
on wirklich überzeugt hätten.

Ich habe es nämlich versucht, sowohl Buchwai-
zen-Grütze als auch Roggenmehl u. s. w. mit ko-

chendem Wasser zu einem dünnen Brei anzurühren, und ihn mit Zusatz von Ferment bei einem gehörigen Wärmegrade in Gährung zu bringen. Es wurde noch vor Beendigung der weinigen Gährungs-Epoche der Prozeſs unterbrochen, das Gegohrne noch mit wenigem Wasser verdünnt, durchgeseihet, und zur Hälfte abgeraucht; allein ich habe keinen zuckerigen Geschmack darin wahrnehmen können.

Diesen Versuch habe ich oftmals wiederholt und auf verschiedenartige Weise, um die Gegenwart des producirten Zuckerstoffes zu entdecken, verändert; allein die Resultate waren stets dieselben. Ich habe selbst den Versuch so angestellt, daſs ich mehrere kleinere Portionen zu gleicher Zeit, und unter gleichen Bedingungen in Gährung brachte, und die eine nach der andern während verschiedener Zwischenperioden untersuchte, ob kein Zuckerstoff erzeugt worden sey; allein ich habe auch bei keiner, gleichsam vom ersten Moment der Gährung an bis ans Ende, eine dadurch producirte zuckrige Süſsigkeit entdecken können.

Es ist bekannt, und selbst die aus heiſsen Klimaten herkommenden süſsen Weine geben schon das Beispiel, daſs sobald man (aufgelösten) Zucker oder Honig mit Bierhefen in Gährung bringt, sich selbst nach vollkommen beendigter weiniger Gährungs-Epoche dennoch die Zuckersüſsigkeit dabei keinesweges ganz verliert, welches erst alsdann durch die nachher eintretende saure (Essig-) Gährungs-Epoche wirklich der Fall ist. Bei obigen Versuchen hätte sich dahero die producirte zuckrige Süſsigkeit durch den Geschmack bemerkbar machen müssen,

wenn diese wirklich vorhanden wäre. Es ist also durch diese Versuche erwiesen, daſs die von Fourcroy behauptete und von mehrern Chemikern mit so groſsem Beifall aufgenommene Zuckererzeugung durch den Gährungsprozeſs, ein bloses Hirngespinnst sey, sobald wir dem eigentlichen Begriffe von Gährung überhaupt nicht einen Doppelsinn beilegen, und uns an reine Begriffe in der Chemie halten wollen.

Verschiedenartige Gährungs-Epochen müssen sich auch durch Verschiedenheit der dabei stattfindenden Phänomene, gleichsam durch Stillstandsperioden, bevor die scheinbar ruhenden chemischen Kräfte von Neuem in Thätigkeit treten, characterisiren. Dieses ist nach Fourcroys Annahme nicht der Fall, wohl aber nach Boerhaves, der blos eine *weinige*, *säure* und *faule* Gährrngs-Epoche annimmt, die sich in der Erfahrung wirklich bestätigt finden, und auf richtigen Beobachtungen beruhen.

Der Gährungsprozeſs und die Vegetation sind freilich beide chemische Vorgänge; die das miteinander gemein haben, daſs bei beiden Luft absorbirt, und wiederum ausgestoſsen wird. Sie unterscheiden sich aber wesentlich darin von einander, daſs die Vegetation blos in der organisch lebenden Natur stattfindet, der Gährungsprozeſs hingegen blos bei organisch todten Stoffen. Beide dürfen daher nicht als Eins, nicht mit einander (selbst im Ausdrucke nicht) vermengt werden.

Obgleich zuckerstoffhaltige Substanzen zur weinigen Gährung vorzüglich geschickt sind, und in der That selbst eine gröſsere Ausbeute an Weingeist bei

der Destillation geben: so folgt hieraus noch nicht, dafs es blos der Zuckerstoff sey, der sich in Weingeist umbilde, da er aus denselben chemischen Bestandtheilen zusammengesetzt ist, die wir in den übrigen Pflanzenstoffen vorfinden; es müfste sich dieses sonst durch reine Versuche erweisen lassen.

„Die Weingeistbildung, durch den Gährungsact, hängt vielmehr blos von der Gegenwart solcher Stoffe ab, die vermöge des Mischungsverhältnisses ihrer entferntern, heterogenen, chemischen Bestandtheile, geeignet sind, in gegenseitige Reaction zu treten, und durch Einwirkung äufserer chemischer Kräfte, das vorher unter ihrem Mischungsverhältnisse bestandene Gleichgewicht aufzuheben, und ein Neues hervorzubringen, woraus der Weingeist hervorgeht."

Es ist selbst ohne Zweifel, dafs sowohl von diesen verschiedenartigen Mischungsverhältnissen, als auch von der Intensität (Kraftäusserung) mit der die äussern chemischen Kräfte auf den Gährungsprozefs einwirken, die relativen Mengen des aus den verschiedenartigen (Hülsen-) Früchten, zu erhaltenden Weingeistes abhängen, die keine Theorie a priori genau zu bestimmen vermag.

Dafs es ferner von dem vorhandenen chemischen Mischungsverhältnisse sämmtlicher in Reaction tretender Stoffe blos abhange, ob sie in die weinige Gährungs-Epoche übergehen, läfst sich schon dadurch erweisen, dafs sowohl die Stärke *) als auch der Pflanzenschleim, die aus denselben chemischen Bestandtheilen wie der Zucker bestehen, dennoch nicht vermögend sind, in die weinige Gährungs-Epoche,

*) Vergl. dagegen Döbereiners Erfahrungen Bd. 8. S. 210 d. J.
d. H.

wie es der Zucker thut, zu treten, sondern sogleich in die saure Gährung übergehen.

Lavoisier war bekanntlich der Erste, der durch sorgfältig angestellte Versuche und Beobachtungen hellere Begriffe über den wahren Vorgang des Gährungsprozesses verbreitete. Er fand durch Versuche, als er 100 Pfund Zucker in 400 Pfund Wasser auflöste, und sie mit Bierhefe in Gährung brachte, daſs nach vollkommen beendigter weinigen Gährungs-Epoche, davon noch mehr als 4 Pfund Zucker, so wie er behauptet, unzersetzt zurückblieb *). Nach meinen Versuchen dagegen, ist dieser rückständig gebliebene Zucker stets chemisch verändert; aber unfähig geworden von Neuem in die weinige Gährung zu treten, sondern lediglich in die saure Gährungs-Epoche überzugehen vermögend.

„Setzt man nämlich den feinsten rafinirten Rohrzucker in die weinige Gährung; destillirt man nachher den Spiritus davon ab, und läſst nun den Rückstand mit Eiweiſsschaum, um ihn zu klären, aufkochen: so wird man dennoch selbst bei gröſster Sorgfalt nie im Stande seyn, ihn in Krystallform wiederum zurückzubringen, was doch bei jedem blos aufgelösten und von Neuem krystallisirbaren Zucker der Fall ist."

Ein Beweis also, daſs er durch den Gährungsprozeſs nicht unverändert geblieben ist. Hierin würde sich daher Lavoisier geirrt haben. Auch ist diese Behauptung Lavoisiers bei genauerer Prüfung selbst

*) S. Lavoisier's System der antiphlogistischen Chemie aus dem Französischen übersetzt, und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von Hermbstädt. Bd. I. S. 167.

schon (in dynamischer Hinsicht) mit der chemischen Affinitätslehre in Widerspruch; denn da der Gährungsprozeſs (die *Reaction*) gleichzeitig in der ganzen Masse, selbst unter den kleinsten Theilen der Zuckerauflösung stattfindet, so kann auch kein Zuckertheilchen aus der Auflösung nach beendigter Gährungs-Epoche ganz unzersetzt zurückebleiben.

Hätte Lavoisier indeſs nicht angenommen, daſs dieser rückständige Zucker unzersetzt bleibe, so würde es ihm auch schwieriger geworden seyn, daraus eine allgemeine Theorie über den Gährungsprozeſs abzuleiten, und die daraus hervorgegangenen Producte, so genau wie er es gethan hat, nach Zahlenwerthen auszudrücken; und so wollen wir lieber annehmen, daſs Lavoisier diese Behauptung blos aus besonderer Vorliebe für seine uns gegebene Theorie, um ihr eine mehr *augenscheinlichere* Bestimmtheit zu geben, hingestellt habe, als ihn beschuldigen dabei wider die chemische Affinitätslehre gesündigt zu haben.

Ich habe es versucht um daraus für die Praxis Vortheile zu ziehen, und um eine gröſsere Menge Weingeist wie gewöhnlich erhalten zu können, eine Quantität des gewöhnlichen schwarzen Rohrzuckersyrups in die weinige Gährung zu bringen, den Spiritus davon abzuziehen, und das rückständige Zuckerwasser, um es von Neuem zur weinigen Gährung zu disponiren, mit etwas Schwefelsäure bis zur Hälfte einzukochen, die Säure durch Kreide abzustumpfen, und es durch Zusatz von Bierhefe (unter den gehörigen Bedingungen) von Neuem in Gährung zu bringen. Ich erreichte meinen Zweck hiedurch vollkommen, und erhielt selbst bei der zwei-

ten Destillation des Gegohrnen noch eine Menge Weingeist. Da es aber dazumal nicht in meinen Vermögen stand, die Menge des mehr erhaltenen Weingeistes, nach Alkoholimetergraden genau bestimmen zu können, so bleibt dieser Versuch, bis er weiter verfolgt wird, noch unvollkommen.

Der Rückstand von der zweiten Destillation war selbst noch etwas süſsschmeckend, aber von einem bitteren Nebengeschmacke begleitet; ich kochte ihn wie zuvor von Neuem mit verdünnter Schwefelsäure ein, stumpfte die Säure mit Kreide ab, und setzte Bierhefe zu. Es fand hier freilich zwar zum drittenmale noch eine weinige Gährung Statt, die aber kurz vorübergehend war, und sogleich in die saure trat und Essig gab.

C.

Verhalten des wahren Rohrzuckers, und des durch Kunst producirten Zuckerstoffs zu einander.

Eben so verschiedenartig wie der in der Natur schon gebildet vorkommende Zuckerstoff in seinen natürlichen Eigenschaften ist; eben so verschiedenartiger Natur ist auch der durch Kunst producirte Zuckerstoff.

Der Zuckerstoff kommt in der Natur vorzüglich unter zwei verschiedenartigen Formen vor, nämlich als solcher, der durch eine zweckmäſsige Behandlung der Krystallisation fähig, und als solcher, der ihrer unfähig ist. Eben dieses ist auch bei dem durch Kunst producirtem Zuckerstoffe der Fall. Einiger davon

wir sie in ihren Verhalten mit dem in der Natur gebildeten Zuckerstoff: so ergiebt sich, dafs er sich durch sein Verhalten am meisten der Natur der sogenannten (natürlichen) Schleimzuckergattungen nähere, mit denen er auch noch das gemein hat, dafs wie bei diesen ihre natürliche Süfsigkeit nicht ein und dieselbe, sondern verchiedenartig ist, so auch bei dem durch Kunst producirten Schleimzucker solches der Fall ist; und es lassen sich selbst natürliche Schleimzuckerarten (wie z. B. der Honig und der schwarze Rohrzuckersyrup) durch anhaltendes Kochen mit Schwefelsäure und nachheriges Abstumpfen der Säure durch Kreide in *künstlichen* Schleimzucker, wodurch sie ganz dieselben chemischen Eigenschaften erhalten, umwandeln und zum Theil reinigen — geruch- und farbenloser machen.

Ihre eigenthümliche natürliche Süfsigkeit bleibt aber bei einer jeden Gattung durch diese Behandlung dieselbe, wie sie vorher war und geht dadurch nicht verloren.

Aus dieser Abhandlung geht daher an erwiesenen Thatsachen hervor:

1) dafs die aus organisch todten und aus organisch lebenden Pflanzenstoffen ausgeschiedene Stärke zwei von einander chemisch verschiedenartige organische Naturproducte sind;

2) dafs allein die aus organisch lebenden Früchten ausgeschiedene Stärke das Vermögen habe, sich auf künstlichem Wege in Zuckerstoff umbilden zu lassen;

dafs sich die aus organisch todten Pflanzenkörpern ausgeschiedene Stärke, in ihrem Zuckerproductions-Vermögen, ganz wie reiner Pflanzenschleim verhalte, in welchen Zustand sie durch das Absterben der Frucht, es werde bewirkt wie es wolle, zurückkehrt, und dafs der eigentliche Pflanzenschleim in seinem unveränderten Zustande der Umwandlung in Zuckerstoff unfähig sey;

4) dafs keine Zuckerproduction durch den Gährungsprozefs stattfinde, und daher keine eigne Zuckergährungs-Epoche existire, und dafs die Zuckererzeugung durch die Malzung ein bloser Vegetations- und kein Gährungsprozefs sey, wie es Fourcroy annimmt,

5) dafs die weinige Gährungs-Epoche ohne vorhandenen Zuckerstoff Statt haben könne.

6) dafs Mischungsverhältnisse unter den Zuckerbestandtheilen vorhanden sind, die nicht in die weinige Gährung zu gehen vermögend sind, dafs man ihnen aber diese Eigenschaft auf dem angezeigten Wege geben könne;

7) dafs der durch Kunst producirte Zuckerstoff ein unvollkommener Zucker sey, dessen Bestandtheile sich nur sehr locker zusammen verbunden befinden, dafs er sich in seinen physischen chemischen Eigenschaften sehr vom wahren Zucker unterscheide, sich der Natur des natürlichen Schleimzuckers aber am meisten nähere.

Anmerkung des Herausgebers.

Eine der wichtigsten Bemerkungen des Herrn Akademikers Nasse in der vorhergehenden reichhaltigen Abhandlung scheint mir die zu seyn (S. 290 f.) über die Unfähigkeit des seiner Lebenskraft beraubten Stärkmehls zur Umwandlung in Zucker. Der Charakter des Todes organischer Kraft liegt, wie a. a. O. richtig bemerkt wird, in der Unfähigkeit der Frucht sich fortzupflanzen. Aber diese organische Lebenskraft kann auch durch Kälte getödtet werden, und doch scheint dadurch die Fähigkeit der Stärke in Zucker überzugehen nicht zu leiden; vielmehr wird beim Gefrieren der Erdäpfel Zucker gebildet; und wenn man auch mit Einhof eben hierin noch die letzte Wirkung der Lebenskraft anerkennen will, so wird doch aus durch Kälte getödteten (nicht mehr keimungsfähigen) Erdäpfeln gewonnenes Stärkmehl wohl sicherlich in Zucker verwandelbar seyn. *Döbereiner*, welcher schon die Unfähigkeit des auch nur gelind gerösteten Stärkmehls zur Zuckererzeugung beobachtete (Bd. 8. S. 209 d. J.) nimmt eine Zersetzung des Stärkmehls durch Wärme an. Die neuere Electrochemie (dieselbe vom Standpunkte der Krystallelectricität aus betrachtet, wie ich solches zu thun pflege) könnte noch eine andere Erklärungsart zulassen, woferne die angeführten nicht ausreichen.

Nachricht
von
einigen Versuchen
über die
Verbindung verschiedener Metalle mit Halogen

von
JOHN DAVY,

(Nach einem einzelnen Abdrucke dieser Abhandlung aus den Philosophical transactions übersetzt vom *H.*)

Vorgelesen in der Londner Königl. Gesellschaft den 27. Febr. 1812.

Einleitung.

Mein Bruder *Humphry Davy* scheint mir in seiner letzten Bakerischen Vorlesung eine Classe den Metalloxyden ähnlicher Körper nachgewiesen zu haben, welche durch Verbindung des Halogens, oder der oxydirten Salzsäure, mit Metallen entstehen.

Der vorzüglichste Gegenstand der folgenden Blätter sind diese Verbindungen. Ich werde die Ehre haben von Versuchen, ihr Theilverhältniſs zu bestim-

men, Nachricht zu geben und auch bis jetzt noch unbekannte Verbindungen der Art zu beschreiben.

Auch Versuche werd' ich zu erzählen haben über das Verhältnifs des Schwefels in einigen Schwefelverbindungen und des Oxygens in einigen metallischen Oxyden. Allgemeine Vergleichungen der bestimmten Verbindungsverhältnisse leiteten mich bei diesen Untersuchungen. Diese Analogie, wird man bemerken, hatte ich beständig vor Augen und benutzte sie, sowohl um Unvollkommenheiten meiner eigenen Forschungen zu entdecken, als die Resultate fremder Versuche zu beurtheilen.

Weil eine an die alte Hypothese hinsichtlich der oxydirten Salzsäure gebundene Kunstsprache unverträglich mit den neuen Ansichten dieses Körpers ist, so will ich es wagen, die Verbindungen der Metalle mit Halogen, wovon gehandelt werden soll, mit den Namen zu bezeichnen, welche mein Bruder für dieselben vorgeschlagen hat *).

1. *Ueber die Verbindung des Halogens mit Kupfer.*

Es giebt zwei verschiedene Verbindungen von Halogen und Kupfer, von denen beide gerade durch Verbrennung dieses Metalls im Halogengas erhalten werden können. Wenn dieses Gas in die luftleere Retorte einströmt auf Kupferfeile, so entzündet sich dieselbe und alsobald wird ein feu

*) Wir werden dagegen die dem deutschen Sprachgebr[...] mehr angemessenen von uns schon früher gewählten W[...] gebrauchen, aber die Nomenclatur *Davy's* beisetzen.

d. H.

eständiger schmelzbarer Stoff erhalten und der in-
ere Theil der Retorte beschlagen mit einem feinen
elblich braunen Sublimate. Das erste Erzeunifs ent-
ält offenbar das wenigste vom Halogen, denn wenn
s allein im Halogengas erhitzt wird, so verschluckt
s einen Theil davon und geht in die letztere Ver-
indung über. Daher kann die erste Verbindung ha-
ɔgeniges Kupfer *) (nach Davy's Nomenclatur *cu-
rane*) und der gelbe Sublimat Halogenkupfer (cu-
ranea) genannt werden.

Hologeniges Kupfer (oder das Protohaloid des
Kupfers) kann auf verschiedenen andern Wegen be-
eitet werden. Man kann es erhalten, wenn man
Kupferfeile mit ätzendem Sublimat erhitzt; so wurde
lasselbe zuerst von *Boyle* dargestellt, welcher es
Kupferharz (resin of copper) nannte wegen der

*) Ich glaube dafs dieser Ausdruck ganz analog gebildet ist, wie man sagen kann *schwefeliges Kupfer* und *Schwefelkupfer*. Bezeichnungen durch willkürlich angehängte Buchstaben verträgt eine noch in ihrer Wurzel lebendige Sprache nicht, wie unsere deutsche ist, wovon schon Bd. III. S. 253. die Rede war. Die einzige willkührliche Bezeichnung, welche wir uns etwa erlauben könnten, wäre *Kupferhalogen* und *Halogenkupfer* zu unterscheiden. Der Ausdruck *Kupferhaloid* gibt das Allgemeine an, worunter sowohl halogeniges Kupfer als Halogenkupfer enthalten sind, welche wir dann auch durch *Kupferhaloid des ersten Grades* (oder *niederes Kupferhaloid*) und *Kupferhaloid des zweiten Grades* (*höheres Kupferhaloid*) unterscheiden können. Bei noch mehreren Stufen würde ich rathen Protohaloid, Deuterohaloid, Hyperhaloid auf ähnliche Art zu sprechen wie man Protoxyd sagt, Deuteroxyd u. s. w. *d. H.*

Aehnlichkeit mit gemeinem Harze. Zwei Theile des ätzenden Sublimats und einen Theil Kupferfeile fand ich als die besten Verhältnisse dieser Stoffe.

Es kann auch erhalten werden, wenn man Kupferfeile in Salzsäure kocht, oder Kupferstreifen, zum Theil in diese Säure getaucht, der atmosphärischen Luft aussetzt. Im letzten Falle fand ich die mit der Bildung des halogenigen Kupfers verbundene Umwandlungen ziemlich zusammengesetzt. Das Kupfer empfängt Oxygen von der Atmosphäre und Säure von den aufsteigenden salzsauren Dämpfen und wird so in ein grünes unauflösliches Salz verwandelt, welches, mehr Salzsäure verschluckend, allmählig in ein zerfliesendes salzsaures Salz übergeht, das in die Salzsäure fliefsend durch die Wirkung des eingetauchten Kupfers umgewandelt wird in halogeniges Kupfer.

Proust, der erste neuere Chemiker, welcher das halogenige Kupfer prüfte und welcher gewöhnlich als erster Entdecker dieser Verbindung betrachtet wird, sah dieselbe durch Wirkung des salzsauren Zinns auf salzsaures Kupfer entstehen und nannte sie weifses salzsaures Kupfer, versicherte auch dafs ein ähnlicher Stoff gebildet werde bei Zersetzung des gemeinen zerfliefsenden salzsauren Kupfers durch Hitze.

Das halogenige Kupfer, auf welche Art es bereitet seyn mag, hat immer dieselben Eigenschaften. Es ist schmelzbar bei einer Hitze nahe dem Rothglühen und wird in einem verschlossenen Gefäfs, oder einem Gefäfs mit sehr enger Mündung, nicht zersetzt oder sublimirt bei heftigem Rothglühen; wenn aber, im Gegentheile, die Luft freien Zutritt

hat, so zerstreut es sich in dichten weifsen Dämpfen. Es ist unlöslich im Wasser. Es brauset auf in Salpetersäure. Es löset sich ruhig in Salzsäure, daraus fällbar durch Wasser, wovon es unverändert niedergeschlagen wird; es wird zersetzt durch Kaliauflösung, oder auch Erhitzung mit geschmolzenem Alkalihydrat; wo es dann orangefarbiges Kupferoxyd giebt. In Farbe, Durchsichtigkeit und Gefüge (texture) scheint es allein veränderlich. Es ist gewöhnlich dunkel, von tief brauner Farbe und verworrenem hackigen Gewebe (of a confused hackly texture); aber ich habe es durch allmählige Erkaltung nach strengem Erhitzen auch von hellgelber Farbe erhalten, halbdurchsichtig und krystallisirt dem Ansehen nach in dünnen Flächen.

Halogenkupfer (oder Deuterohaloid des Kupfers Davys *cupranea*) wird nur sehr langsam durch Erhitzung des halogenigen Kupfers im Halogengas gebildet. Als die beste Art es zu bereiten fand ich Verdunstung des zerfliefsenden salzsauren Kupfers bis zur Trockenheit bei einer Temperatur nicht viel über 400° F. So dargestellt hat es dasselbe Ansehen und dieselben Eigenschaften wie unmittelbar gebildet. Es ist von gelber Farbe und pulverförmig. Der Atmosphäre ausgesetzt wird es durch Einwirkung und Aufnahme von Wasser in ein zerfliefsendes salzsaures Salz verwandelt und seine Farbe geht während dieser Umänderung vom Gelben zuerst ins Weifse und dann ins Grüne über. Durch Hitze wird es zersetzt; und selbst wenn man im Halogengas mit einer etwas reichlichen Menge den Versuch anstellt, wird ein Theil Halogen ausgetrieben, in gas-

artigen Zustand übergehend, und halogeniges Kupfer bleibt zurück.

Ich beobachtete dasselbe Verfahren bei Bestimmung der Verhältnifstheile beider Verbindungen; das Kupfer wurde durch Eisen, das Halogen durch Silbersalpeter abgeschieden.

Eine Auflösung von 80 Gran des Protohaloids (cuprane) in Salpetersalzsäure, mit Eisen gefällt, gab 51,2 Gran wohl ausgewaschenes und vollkommen getrocknetes Kupfer.

Eine Auflösung der gleichen Menge dieses Stoffes in Salpetersäure, mit salpetersaurem Silber gefällt, gab 117,5 Gran Hornsilber, getrocknetes bis es aufhörte einen Gewichtsverlust zu erleiden, bei einer Temperatur über 500 F.

Da nun Hornsilber 24,5 p. c. Halogen *) enthält, so erhellt, dafs 80 Gr. halogeniges Kupfer 51,2 Gr. Kupfer und 28,8 Halogen enthalten. Und hundert Theile desselben bestehen demnach aus

36	Halogen . .	100
64	Kupfer . . .	178
100.		

Eine Auflösung von 40 Gr. Halogenkupfer (cupranea) in Wasser, angesäuert mit Salzsäure und niedergeschlagen mit Eisen gab 18,8 Gran Kupfer.

*) Davon hab ich mich durch Synthesis überzeugt; 12 Gran reinen Silbers in Salpetersäure gelöset und niedergeschlagen mit Salmiak gaben 15,9 geschmolzenes Hornsilber. Ich erzähle diesen Versuch, welcher sehr sorgfältig gemacht wurde, nicht ausführlicher, weil er ganz nahe dasselbe gab, was *Klaproth* und andere Chemiker fanden.

Und eine Auflösung von 20 Gran desselben Deu-
rohaloids in Wasser, niedergeschlagen mit Silber-
lpeter, gab 43 Gran Hornsilber.

100 Theile Halogenkupfer, ohne Rücksicht auf
nen sehr geringen Verlust, werden also bestehen
us

53 Halogen	. .	100
47 Kupfer	. .	89
100.		

Das zerfliefsende salzsaure Kupfersalz und das
atürliche salzsaure Kupfer aus Peru gehören zu
ner von den vorhergehenden Zusammensetzungen
ıs Kupfer und Halogen dem Ansehen nach ver-
hiedenen Classe von Verbindungen.

Jenes zerfliefsende Salz ist hinreichend bekannt;
nd seine Zusammensetzung kann, ohne Hinsicht auf
inen Wassergehalt, aus der des Halogenkupfers
geleitet werden.

Das natürliche salzsaure Salz ist weniger be-
nnt; ich will daher meine Versuche anführen mit
esem interessanten Mineral.

Ich analysirte ein Bruchstück des sehr schönen
xemplars, welches *Humphry Davy* von *William*
cob erhielt und das im Museum der königl. Ge-
llschaft niedergelegt ist. Es besteht aus salzsaurem
d kohlensaurem Kupfer, rothem Eisenoxyd und
ün gefärbtem Quarze. Die salzsaure Verbindung
zum Theil krystallisirt; die Krystalle zeigten sich
ch den damit angestellten Versuchen als rein und
ırden eben darum zur Prüfung gewählt.

Diese krystallisirte salzsaure Verbindung löset
h gänzlich und ohne Aufbrausen in allen Säuren
f, womit ich sie prüfte und in jedem Fall ent-

steht zerfliefsendes salzsaures Kupfer und eine Verbindung aus braunem Kupferoxyde mit der angewandten Säure.

Allmählig erhitzt in einer krumm gebogenen lutirten mit Quecksilber verbundenen Glasröhre giebt das natürliche salzsaure Salz Wasser und Sauerstoffgas und der Rückstand ist eine zusammenhängende bräunliche Masse, welche sich auflöset in Salzsäure, mit Kali einen grünlichen Niederschlag giebt und wahrscheinlich eine Mischung ist aus braunem Oxyd und Protohaloid des Kupfers. Wird die Hitze schnell zur rothen Glut erhöht, so ist das ausgetriebene Wasser mit Salzsäure angeschwängert und mit salzsaurem Kupfer. Ich erhielt aus 25 Gran dieses Minerals, zum Rothglühen erhitzten bis alle Gasentbindung aufhörte, gerade zwei Kubikz. Oxygen. Diese Oxygenentbindung scheint veranlafst durch Wirkung des Halogens auf das Kupferoxyd um ein Protohaloid (cuprane) zu bilden; und es entsteht, wie ich mich überzeugte, eine ähnliche Oxygenentbindung, wenn eine Mischung aus dem zerfliefslichen salzsaurem Kupfersalz und dem braunen Kupferoxyd erhitzt wird.

Nach diesen Resultaten, welche vollkommen mit denen von den vorzüglichsten Chemikern des Continents bei ihren Analysen dieses Minerals erhaltenen zusammenstimmen, scheint dasselbe basisch salzsaures Kupfer zu seyn, unterschieden in chemischer Hinsicht von dem zerfliefsenden Salze lediglich durch einen geringeren Antheil Säure.

Die folgenden Versuche wurden in der Absicht gemacht, das Verhältnifs seiner Bestandtheile zu bestimmen.

50 Gran der gepulverten Krystalle, in einer Auflösung von 50 Gr. Kali gekocht, gaben 36,5 Gr. braunes zur matten Röthe erhitztes Kupferoxyd.

Und 50 Gran aufgelöset in Salpetersäure und gefällt mit salpetersaurem Silber gaben 12,9 Gr. trockenes Hornsilber.

Sonach, den Gewichtsverlust auf den Wassergehalt bezogen, erscheinen 100 Gr. natürliches basisch salzsaures Kupfer als bestehend aus

73,0 braunem Oxyd		
16,2 Salzsäure	=	{ 15,8025 Halogen
10,8 Wasser		{ 0,47 Hydrogen

Diese Analyse, abgerechnet die Verschiedenheit in der Theorie, stimmt genau mit der von *Klaproth.*

Proust, mein' ich, entdeckte zuerst eine künstliche Verbindung, ähnlich dem natürlichen basisch-salzsaurem Kupfer. Er erhielt sie bei Bereitung des salpetersalzsauren Kupfers und auch durch Säureentziehung aus dem zerfließsenden salzsauren Kupfersalze vermittelst eines Alkalis. Ich fand, daſs es auch auf mehreren andern Wegen erhalten werden kann. Es kann geradezu gebildet werden durch Zusatz des blauen Kupferoxydhydrats zu einer Auflösung des salzsauren Kupfers; es wird sehr leicht und ökonomisch bereitet durch Aussetzung von zum Theil in Salzsäure getauchten Kupferstreifen an die atmosphärische Luft und wird ebenfalls erhalten durch Aussetzung des halogenigen Kupfers an die Atmosphäre. Seine Entstehung ist im letzten Falle von der des zerfließsenden salzsauren Salzes begleitet und die Bildung beider scheint veranlaſst durch Wasser- und Oxygen-Verschluckung; denn ich fand,

dafs halogeniges Kupfer, obgleich scheinbar nicht im mindesten angegriffen durch trockenes Oxygengas, doch leicht umgebildet wird, wenn es mit Wasser befeuchtet in einer Flasche mit diesem Gas eingeschlossen ist, wo schnelle Verschluckung von Sauerstoff erfolgt *).

Ich habe nicht alle auf diesen verschiedenen Wegen erhaltenen Erzeugnisse ängstlich geprüft, jedoch hinreichend, mein' ich, um behaupten zu können, dafs sie gleichartig und ähnlich der natürlich vorkommenden Verbindung sind. Die Farbe ist bei allen grünlich weifs, gleich der des Naturproducts im feinzertheilten Zustand. Erhitzt geben sie alle Wasser, Oxygengas und eine Mischung aus Protohaloid und braunem Oxyde des Kupfers bleibt zurück.

Ich analysirte allein das basisch salzsaure Kupfer, welches gefällt war aus salzsaurer Kupferauflösung durch schwache Kalilösung:

50 Gran davon, gut gewaschen und getrocknet, geben, mit Kalilösung gekocht, 36,5 Gran getrocknetes braunes Kupferoxyd.

Und 20 Gran, aufgelöset in Salpetersäure und gefällt durch salpetersaures Silber, geben 12,75 Gr. getrocknetes Hornsilber. Diese Resultate sind so wenig von denen bei der natürlichen Verbindung erhaltenen verschieden, dafs man wohl schliefsen darf, das natürliche und künstliche basisch salzsaure Kupfer seyen beide gleichartig.

---

*) Basisch salzsaures Kupfer wird, wie ich benachrichtiget wurde, zuweilen in der Nachbarschaft von Vulkanen namentlich des Vesuvs gefunden. Aus obigen Thatsachen könnte man offenbar über seine Entstehung in solchen Fällen Rechenschaft geben.

2. *Ueber die Verbindungen des Zinns mit Halogen.*

Zinn ist fähig gleich Kupfer sich mit zwei ver-
hiedenen Antheilen Halogen zu verbinden. Die
ibav'sche Flüssigkeit, die eine von diesen Verbin-
ıngen, wird geradezu gebildet durch Verbrennung
eses Metalls im Halogengas; und die andere, finde
h, wird erhalten durch Erhitzung eines Zinnamal-
ıms mit Colomel. So dargestellt gleicht sie der,
elche bereitet werden kann durch Verdunstung ei-
:s salzsauren, graues Zinnoxyd enthaltenden, Salzes
ır Trockne und Schmelzung des Rückstandes in ei-
:m verschlossenen Gefäfs. Beide sind von grauer
arbe, von harzigem Glanz und Bruch und beide
ıtzünden sich im Halogengas erhitzt, gleich dem
inne selbst, und verwandeln sich in Libav'sche
lüssigkeit durch Verschluckung eines neuen An-
eils von Halogen. Da also die Libav'sche Flüssig-
:it einen gröfsern Antheil Halogen enthält, so kann
e Halogenzinn (stannanea) und die andere Verbin-
ıng halogeniges Zinn (stannane) genannt werden.

Dieses Protohaloid des Zinns (stannane) ist
hmelzbar bei einem geringeren Wärmegrad als
atte Rothglühhitze; es verträgt diese Temperatur,
enn die Luft fast ausgeschlossen ist, ohne einige
eränderung zu erleiden; einer Hitze aber ausge-
tzt, so stark als das Glas ohne zu schmelzen er-
agen kann, erscheint es bei einem schwachen auf-
:igenden Rauche als theilweise zersetzt.

Es giebt Libav'sche Flüssigkeit, wenn es mit
:endem Sublimate, Salpeter, rothem Quecksilber-
yd, oder mit halogenoxydirtem Kali erhitzt wird,

In den drei letzten Fällen wird auch Zinnoxyd gebildet; und mit halogenoxydirtem Kali ist die Wirkung so heftig, dafs wirklich Entzündung entsteht.

Libav'sche Flüssigkeit und Mussivgold werden gebildet, wenn halogeniges Zinn mit Schwefel erhitzt wird.

Durch Wirkung des Wassers scheint das halogenige Zinn in unlösliches basisch salzsaures und säuerlich salzsaures Zinn verwandelt zu werden.

Das Halogenzinn, oder Libav's rauchender Geist, womit ich arbeitete, wurde bereitet durch Erhitzung eines Zinnamalgams mit ätzendem Sublimat in den gewöhnlich empfohlenen Verhältnissen. Ich erhielt diese Verbindung auf anderem Wege, indem ich eine concentrirte Auflösung des Zinnhyperoxyds in Salzsäure mit starker Schwefelsäure behandelte; eine gelinde Erhitzung dieser in einer Retorte enthaltenen Mischung treibt das rauchende Wesen aus, welches wie gewöhnlich in einem kalten Recipienten verdichtet werden kann.

Die einzige neue und merkwürdige Eigenschaft, welche ich an Libav's rauchendem Geiste bemerkt habe ist seine Wirkung auf Terpentinöl. Ich wurde auf diesen Versuch durch die Idee des Herrn Humphry Davy geleitet, dafs die Metallverbindungen mit Halogen auflöslich seyn möchten in Oelen. Bei dem ersten Versuch, als ich die rauchende Flüssigkeit in das Oel gofs, entstand unmittelbar Entzündung mit heftiger Aufkochung und Entwickelung dicker röthlicher Dämpfe.

Ich nahm andere Proben von Terpentinöl, eine ähnliche Entzündung erwartend, die aber nicht er-

ılgte, obwohl sogleich heftige Einwirkung stattfand. ie Mischung beider in einer mit Quecksilber verındenen Retorte gemacht veranlafste keine Gasentıdung, Zinnoxyd schien gebildet zu werden und n zähes Oel ward erhalten, welches, gleich den fetn Oelen, auf Papier einen bleibenden Flecken gab, enig Geruch oder Geschmack hatte, und, mit Alohol digerirt, ihm einen Stoff mittheilte, der bei Vasserzusatz eine bleibende wolkige Trübung und nen Geruch veranlafste, welcher mir dem des ünstlichen Kamphers nicht unähnlich schien. Die Virkung der Libav'schen Flüssigkeit auf Terpenıöl verdient eine weitere Untersuchung. Das eben rzählte ist, ich fühl' es selbst, sehr unvollständig, ann aber, wie ich hoffe, dazu dienen, die Aufmerkamkeit der Chemiker auf diesen merkwürdigen Geenstand zu lenken.

Die Verhältnisse des Zinns und also auch des Ialogens in dem Protohaloid und Deuterohaloid des Zinnes zu bestimmen, diente mir die gröfsere Verandtschaft des Zinks zum Halogen, wodurch das Zinn im metallischen Zustand abgeschieden wird.

69,5 Gran halogeniges Zinn, bereitet durch Erhitzung eines Zinnamalgams mit Calomel in einer Glasröhre von sehr enger Mündung, wurden mit Ausnahme zweier Grane metallischen, scheinbar mechanisch beigemischten, Quecksilbers, ganz aufgelöset in verdünnter Salzsäure. Ein Streifen reines Zinn, eingetaucht in diese vom rückständigen Quecksilber abgegossene Auflösung, schlug sogleich das Zinn nieder in sehr schöner federartiger Form (plumose form) und dieser Niederschlag auf einem Filtrum gesam-

melt und gut gewaschen und getrocknet und zu einer Kugel unter einer Bedeckung von Talg in einer dünnen Glasröhre geschmolzen, wog 42 Gr.

Da nun 67,5 Gran halogeniges Zinn 42 Gr. Zinn enthalten, so werden 100 Gran bestehen aus

62,22 Zinn und
37,78 Halogen

100,00.

Das Halogenzinn (stannanea) ist wegen seiner ausnehmenden Flüchtigkeit schwer mit Genauigkeit zu wägen. Ich wählte den Weg, es in ein Glas halb voll Wasser zu gieſsen, dessen Gewicht vorher bestimmt war und die hinzugesetzte Menge aus der Gewichtsvermehrung zu berechnen.

81,75 Gr. Halogenzinn so gewogen im Wasser *) gaben bei der Zerlegung mit Zink 34 Gran Zinn.

Demnach scheinen 100 Theile Halogenzinn zusammengesetzt aus

42,1 Zinn
57,9 Halogen

100,0.

Ich bin mit keiner analytischen Methode bekannt, um das Verhältniſs von Halogen in jeder von diesen beiden Verbindungen geradehin zu bestimmen. Sal-

*) Vor Einbringung des Zinks wurde ein wenig Salzsäure beigefügt, um das Zinkoxyd aufzulösen, welches wie ich bei andern ähnlichen Versuchen beobachtete, schnell gebildet wird und was bei der reichlichen Hydrogenentbindung herzurühren scheint von Wasserzersetzung, als Folge vorzüglich einer galvanischen Wirkung bei Berührung der zwei verschiedenen Metalle Zink und Zinn.

ıtersaures Silber, unmittelbar angewandt, entspricht
ım Zwecke nicht, weil von der halogenigen Zinn-
ıflösung das Silberoxyd zum Theil hergestellt und
ıs der Libav'schen Flüssigkeit Zinnoxyd, vermischt
it Hornsilber, geschieden wird.

Proust, dem wir sehr vorzügliche Untersuchun-
ɔn über die verschiedenen Verbindungen des Ku-
ers mit Zinn verdanken, entdeckte zuerst das ba-
ıch salzsaure Zinn. Er fand, dafs Kalilösung aus
ɔr Auflösung eines salzsauren Zinnsalzes diese
erbindung, und nicht reines graues Zinnoxyd, nie-
ɔrschlägt.

Ich habe es nach seiner Methode erhalten und
le Eigenschaften, welche ich daran beobachtete,
immten vollkommen zur vorausgesetzten Zusam-
ensetzung desselben.

Es wird zersetzt durch Rothglühhitze. Der De-
illation unterworfen in einer dünnen gebogenen,
ıit Quecksilber verbundenen, Röhre, gab es kein
ıas aber Wasser aus mit Gehalt an Salzsäure und
ılzsaurem Zinne; ein Sublimat, ähnlich dem halo-
enigen Zinne, ward gebildet und der feuerbeständige
lückstand war graues Zinnoxyd.

Es braust heftig auf mit Salpetersäure; und
tarke Schwefelsäure treibt daraus salzsaure Dämpfe.
Es löset sich ohne Aufbrausen in Salzsäure und Es-
igsäure und in verdünnter Salpeter- und Schwefel-
äure; und da alle diese sauren Auflösungen, mit
tzender Sublimatauflösung einen schwarzen Nieder-
chlag geben, so erhellt dafs Zinn im Zustande des
rauen Oxyds darin enthalten.

Die vollendete Zerlegung dieses basisch salzsauren Zinns ist schwer. Das darin enthaltene Oxyd kann nicht genau abgeschieden werden durch Kali, auch ist Silbersalpeter unanwendbar den Salzsäuregehalt zu bestimmen.

Ich fand, daſs 50 Gr. davon aufgelöset in Salzsäure bei Zerlegung mit Zink, 31 Gran metallisches Zinn gaben. Nun da dieses basisch salzsaure Salz ähnlich ist dem basisch salzsauren Kupfer, darin allein ungleich daſs letzteres Hyperoxyd ersteres Protoxyd enthält, so ist natürlich zu schlieſsen, daſs ähnliche Verhältniſstheile der Salzsäure in beiden enthalten seyen. Nun ist der Salzsäuregehalt des basisch salzsauren Kupfers halb so groſs, wie es scheint, als der im salzsauren; vorausgesetzt also die Zusammensetzung des basisch salzsauren Zinns sey ähnlicher Art, so werden 100 Theile desselben bestehen aus

70,4 grauem Oxyd
19,0 Salzsäure
10,6 Wasser

100,0.

Wahrscheinlichkeit allein kann dieser Bestimmung beigeschrieben werden. Ich habe nicht die Berechnungen gegeben, wornach ich sie machte, da die Grundlage derselben Einwendungen ausgesetzt ist.

3. *Ueber die Verbindungen des Eisens mit Halogen.*

Wie zwei Oxyde des Eisens giebt es auch zwei Haloide desselben. Das eine kann geradezu gebildet werden durch Verbrennung eines Eisendrahts im Halogengas; dieſs ist die vom Hrn. Humphry Davy

der letzten Bakerischen Vorlesung beschriebene flüchtige Verbindung, welche sich nach der Sublimation in Gestalt kleiner glänzend schillernder Plättchen verdichtet. Das andere Eisenhaloid, finde ich, kann erhalten werden, wenn der bei Verdunstung des grünen salzsauren Eisens zur Trockenheit erhaltene Rückstand in einer Glasröhre mit sehr enger Mündung erhitzt wird; dieſs ist ein feuerbeständiger Körper, der Rothglühhitze zur Schmelzung erfordert, er ist von grauer aber buntfleckiger Farbe, metallischem Glanz und lamellenartigem Gefüge. Da er, im Halogengas erhitzt, dasselbe verschluckt und gänzlich in die flüchtige Verbindung verwandelt wird und da gleichfalls die flüchtige Verbindung erhalten werden kann durch Erhitzung des bei Verdunstung rothen salzsauren Eisens bleibenden Rückstandes in einer eng verschlossenen Glasröhre: so ist offenbar, daſs die feuerbeständige Verbindung weniger Halogen enthält, als die flüchtige und daſs erstere folglich als Protohaloid (fernane) die zweite als Deutohaloid des Eisens (ferranea) zu betrachten ist.

Das Protohaloid des Eisens löset sich im Wasser und bildet grünes salzsaures Eisen; aber seine Auflösung erfolgt nicht vollständig. Immer bleibt eine geringe veränderliche Menge schwarzes Eisenoxyd zurück, welches, eben wegen seiner Veränderlichkeit, mehr betrachtet werden kann, im Zustande mechanischer Beimengung als chemischer Vereinigung mit dem Protohaloide.

Das Deuterohaloid des Eisens ist vollkommen auflöslich im Wasser. Die Auflösung ist gleichartig mit der des rothen Eisenoxyds.

Die Zerlegung dieser beiden Verbindungen wi[rd] leicht durch salpetersaures Silber bewirkt.

50 Gran halogeniges Eisen (ferrane) wurden in Wasser gebracht; die Auflösung abgegossen vo[m] unlöslichen Rückstande; dieser gewaschen, getrock[-] net und zum Rothglühen eine Minute lang erhit[zt,] vorher mit Oel befeuchtet, wog 3 Gran und war i[m] Zustande des schwarzen, vom Magnete gezogenen, Ei[-] senoxyds. Die ganze Auflösung, mit salpetersaure[m] Silber gefällt, gab 102,5 Gran trockenes Hornsilbe[r,] was auf 25,1125 Hornsilber deutet, wornach der Ei[-] senantheil, unrücksichtlich jener 3 Gr. Oxyd, 21,88[7] zu seyn scheint. Und sonach erscheinen 100 Gra[n] halogeniges Eisen als bestehend aus

53,43 Halogen und
46,57 Eisen

100,00.

Halogeneisen (ferranea) kann nicht leicht in be[-] trächtlicher Menge erhalten werden; ich war daher genöthiget mit geringen Antheilen zu arbeiten. Wa[s] ich zerlegte wurde durch Sublimation des Rückstan[-] bei Verdunstung des rothen salzsauren Eisens erhal[-] ten; 20 Gr. davon wurden auf einer Brilliantenwage im Wasser gewogen (20 Gran of this, in brillian[t] scales, were weighed in water). Die Auflösung ge[-] fällt mit Silbersalpeter, gab 53 Gran trockenes Horn[-] silber. Daher erscheinen 100 Gran Halogeneisen al[s] bestehend aus

64,9 Halogen und
35,1 Eisen

100.

4. *Ueber die Verbindungen des Halogens mit Mangan, Blei, Zink, Arsenik, Antimonium und Wismuth.*

Ich habe auf mannigfache Art versucht mehr als eine Verbindung dieser verschiedenen Metalle mit Halogen zu erhalten, aber ohne Erfolg.

Ich erhielt eine Verbindung von Mangan und Halogen durch Verdunstung des weifsen salzsauren Mangans zur Trockenheit und Erhitzung des Rückstandes zum Rothglühen in einer Glasröhre mit sehr enger Mündung. Es entstanden salzsaure Dämpfe und eine feuerbeständige Verbindung blieb als Rückstand, der Rothglühen zur Schmelzung erforderte und nicht verändert wurde durch die heftigste Hitze, welche in einer Glasröhre gegeben werden konnte; aber in einem offenen Gefäfs erhitzt ward er schnell zersetzt, wobei salzsaure Dämpfe aufsteigen und Manganoxyd gebildet wurde, welches weifs oder roth war, dem angewandten Hitzgrade gemäfs. Die Verbindung von Mangan und Halogen ist ein sehr schöner Körper von grofsem Glanz und gewöhnlich reiner zarten hell nelkenbrauner Farbe und blättrigem Gefüge, aus breiten dünnen Flächen gebildet.

Ohne viele Schwierigkeit ist diese Verbindung rein zu erhalten. Eisen, womit Mangan gewöhnlich verunreiniget ist, kann abgeschieden werden durch zwei oder dreimal wiederholte Auflösung dieser Verbindung in Wasser, Abdunstung der klar filtrirten salzsauren Flüssigkeit zur Trockenheit und Schmelzung des durch Verdunstung erhaltenen Rückstandes. In der That ich halte diefs für eine gute all-

gemeine Methode, das Mangan vom Eisen zu reinigen. Da die eine der Verbindungen dieses letzteren Metalles mit Halogen flüchtig ist: so muſs Hitze sie abscheiden aus der Manganverbindung. Ich habe diese hiedurch so frei von Eisen erhalten, daſs die dreifache Menge blausaures Kali, seiner Auflösung im Wasser beigefügt, blos einen weiſsen Niederschlag gab ohne den geringsten Schiller ins Blaue.

Diese Verbindung zerflieſst, der Atmosphäre ausgesetzt, und wird in ein weiſses salzsaures Salz verwandelt. Gleich halogenigem Eisen läſst es, mit Wasser erhitzt, einen geringen Rückstand. Der Rückstand ist Manganoxyd, weiſs zuerst, bald aber roth werdend und selbst schwarz; verschieden in Menge, gemäſs dem Ausschlusse der Luft bei Entstehung dieser Verbindung.

50 Gran dieses Körpers löseten sich in Wasser mit Ausnahme eines Grans. Dieser Rückstand wurde, nach abgegossener Flüssigkeit, gewaschen, getrocknet und zum Rothglühen erhitzt; er war im Zustand des schwarzen Oxyds. Die farblose Auflösung wurde mit Silbersalpeter gefällt. Das entstandene Hornsilber getrocknet betrug 108 Gran. Also, 1 Gr. des beigemischten Oxyds abgerechnet, erhellt, daſs 100 Gran dieser Verbindung bestehen aus

54 Halogen
46 Mangan

100.

Das *Hornblei*, welches ich analysirte, wurde durch Zersetzung des salpetersauren Bleis mit Salzsäure bereitet, dann gut gewaschen, getrocknet und in einer Glasröhre mit enger Mündung geschmolzen.

Die heftigste Rothglühhitze, welche ich unter diesen Umständen anwenden konnte, brachte es nicht zur Sublimation.

50 Gran davon, vorher geschmolzen, wurden im Wasser aufgelöset. Diese Auflösung erhitzt mit Silbersalpeter, gab 52,65 Gran trockenes Hornsilber. Demnach erscheinen 100 Theile Hornblei zusammengesetzt aus

25,78 Halogen
74,22 Blei

100,00.

Da diese Verbindung, zersetzt durch ein Alkali, Protoxyd des Bleis giebt, so kann sie Protohaloid des Bleis (plumbane) benannt werden.

Die *Zinkbutter*, welche ich prüfte, wurde erhalten durch Verdunstung des salzsauren Zinks zur Trockenheit und Erhitzung des Rückstandes in einer gläsernen Röhre zum Rothglühen. Diese Verbindung ist nicht flüchtig bei strenger Rothglühhitze in verschlossenen Gefäfsen, sie schmilzt vor dem matten Rothglühen und geht erkaltend verschiedene Grade des Zusammenhanges durch, zähe zuvor ehe sie fest wird.

Zinkbutter mit Wasser erhitzt, giebt einen geringen Rückstand Zinkoxyd, welcher, wie in den vorhergehenden Fällen, betrachtet werden kann als im Zustande mechanischer Beimischung.

Zufolge ihrer mächtigen Anziehung zu Wasser ist sie ein sehr zerfliefsender Körper; aus diesem Grund ist es nöthig sie im Wasser zu wägen, um Irrthum zu vermeiden. 49,5 Gran davon, also gewogen, löseten sich gänzlich im Wasser, 1 Gran

Zinkoxyd ausgenommen, das, nach Abgiefsung der Flüssigkeit getrocknet und geglüht, dieses angegebene Gewicht hatte. Die Auflösung, gefällt durch salpetersaures Silber, gab 99 Gr. getrocknetes Hornsilber. Demnach, abgerechnet 1 Gr. Zinkoxyd, erscheinen 100 Gran Zinkbutter als bestehend aus

50 Halogen
50 Zink

100.

Diese Verbindung kann halogeniges Zink genannt werden.

Die Verbindung des Halogens mit Arsenik war längst unter dem Namen rauchender Arsenikgeist bekannt. Sie kann auf verschiedene Weise gebildet werden; durch Verbrennung des Arseniks im Halogengas, durch Erhitzung einer Mischung aus Arsenik und ätzendem Sublimat oder aus Arsenik und Calomel in einer Retorte und durch Destillation des salzsauren Arseniks mit concentrirter Schwefelsäure. Die alte Weise vermittelst des ätzenden Sublimats scheint am meisten geeignet, sie im reinem Zustande zu erhalten. Ohngefähr 6 Theile ätzenden Sublimats auf 1 Theil Arsenik fand ich als schickliches Verhältnifs. Es ist innige Mischung der Stoffe und mäfsige Erhitzung der Retorte nöthig bei Destillation dieser rauchenden Flüssigkeit. War diese nicht sogleich farblos, so reinigte ich sie durch eine zweite Destillation.

Der rauchende Arsenikgeist wird bekanntlich vom Wasser zersetzt. Der erhaltene Niederschlag scheint blos weifses Arsenikoxyd zu seyn, denn abgesehen von andern Umständen, giebt er keinen

auchenden Geist, wenn er mit starker Schwefelsäure rhitzt wird.

Die rauchende Flüssigkeit, mäfsig erhitzt, löset en Phosphor auf, behält aber beim Erkalten nur inen sehr geringen Antheil dieses Stoffes. Die warne Auflösung ist nicht leuchtend im Dunkel.

Der rauchende Geist löset erwärmt auch leicht en Schwefel auf; in der That scheint Schwefel in er Flüssigkeit geschmolzen fähig, sich damit in allen erhältnissen zu mischen; aber beim Erkalten wird er gröfste Theil Schwefel abgesetzt und zeigt ein ines krystallinisches Ansehen; die Krystalle waren igenscheinlich oktaedrisch. Der Niederschlag scheint einer Schwefel mit etwas rauchender Flüssigkeit in en Zwischenräumen der Krystalle; denn die Kryalle lassen sich waschen und werden geschmacklos af der Oberfläche, bleiben aber inwendig sauer won das Wasser nicht gedrungen ist.

Der Arsenikgeist löset auch das Harz. Kolophoum (that resin was colled rosin) diente mir zum ersuch. Die Auflösung war von bläulich grüner arbe; aber mäsig erhitzt wurde sie braun und blieb bei dem Erkalten. Der Antheil Harz, welchen e rauchende Flüssigkeit aufzunehmen vermag, ist irklich beträchtlich; wurde das Harz im Ueberaase beigefügt, so ward eine zähe Mischung gebilt. Die harzige Auflösung wurde durch Wasser rsetzt und das Harz, scheinbar unverändert, verischt mit weifsem Arsenik, abgeschieden.

Die rauchende Flüssigkeit verbindet sich auch it Terpentin- und Olivenöl. Wurde die Mischung it einem von diesen Oelen gemacht: so entstand

beträchtliche Temperaturerhebung und eine ho
gene farblose Flüssigkeit ward in jedem Fall erl
ten. In diesen und andern Eigenschaften ist der r
chende Arsenikgeist ähnlich dem rauchenden Sch
felhaloid und Phosphorhaloid; auch diese vermö
Schwefel und Harz aufzulösen und in Verbind
zu treten mit fixen und flüchtigen Oelen.

Es ist schwer das Bestandtheilverhältniſs, di
Verbindung durch die gewöhnlichen analytisc
Mittel zu bestimmen und ich gab also der synth
schen Methode den Vorzug und fand durch wied
holte Versuche, daſs 2 Gran Arsenik zur vollko
menen Umwandlung in rauchende Flüssigkeit ge
4 Kubikz. Halogengas erfordern.

Die Versuche wurden so angestellt: der Ars
wurde mit einander (in one piece) in eine dünne
einem Hahn versehene Retorte gebracht; die Ret
luftleer gemacht und ein bekanntes Volumen Ha
gengas aus einem graduirten Recipienten durch H
eines andern Hahns hinzugelassen und das v
schluckte Halogen, nach der gänzlichen Verwandl
dieses Metalls in rauchende Flüssigkeit, ward als
vom Arsenik aufgenommene Verhältniſstheil
trachtet.

Nun da 100 Kubikzolle Halogengas genau 7
Gran wiegen, so verbinden sich 2 Gran Arsenik
3,06 Gran Halogen, dem Gewichte von 4 Kubikzol
dieses Gases. Demnach erscheinen 100 Theile
rauchenden Geistes als bestehend aus

60,48 Halogen
39,52 Arsenik

100,00.

Da nun der rauchende Geist bei der Zersetzung nit Wasser weifses Arsenikoxyd giebt: so kann ler Ausdruck halogeniger Arsenik oder Protohaloid les Arseniks (arsenicane) statt des alten Namens geraucht werden.

Die Antimoniumbutter ist ein wohl bekannter Körper. Die von mir geprüfte wurde durch Erhizung des ätzenden Sublimats mit Antimonium, oder es Antimoniums mit Calomel erhalten; und immer ereiniget durch eine zweite Destillation bei niederer Temperatur. Als bestes Verhältnifs des ätzenden ublimats zum Metall, um diese Verbindung zu mahen, fand ich 2 ½ Theile des ersteren zu 1 Theile es letzteren.

Spiefsglanzbutter ist, gleich dem Arsenik-Protoaloide, fähig, durch Hitze flüssig gemacht, Harz und chwefel aufzulösen und sich mit fetten und flüchtien Oelen zu verbinden. Auf Terpentinöl hat sie ehr ähnlichen Einflufs wie Libav'sche Flüssigkeit; ie Einwirkung ist beträchtlich, es entsteht viel Hitze nd das Oel wird braun.

Wenn Spiefsglanzbutter durch eine hinreichende lenge hydrogenirtes Schwefelkali zerlegt wird, os ntsteht die Verbindung, welche man gewöhlich oldschwefel des Spiefsglanzes nennt und welche, urch Hitze zersetzt, lediglich, fand ich, Wasser und chwefelspiefsglanz giebt *).

*) Dieser Erfolg scheint für die Richtigkeit der Meinung von *Proust* zu beweisen, dafs der Goldschwefel des Spiefsglanzes ein schwefelwasserstoffiges Spiefsglanzoxyd ist. Nach meinen Versuchen scheint der einzige Unterschied zwischen mineralischem Kermes und der vorhergehenden Verbindung

Um den Antheil Spiefsglanz in der Siefsglanzbutter zu bestimmen wurden 60,5 Gr. farblose Krystalle derselben, abgewogen im Wasser, in hydrogenirter Schwefelkalilösung erhitzt. Alles Antimonium wurde aufgelöset und da schwefelwasserstoffiges Schwefelkali überschüssig war, so entstand kein Niederschlag beim Erkalten. Die Auflösung wurde zersetzt durch Salzsäure und der hiedurch niedergeschlagene Goldschwefel auf einem Filtrum gesammelt, wohl gewaschen und getrocknet; langsam zum Rothglühen erhitzt in einer Glasröhre, wurde Dampf entwickelt in Menge mit geringen Spuren von Schwefel, und Schwefelantimon blieb zurücke, was in eine Masse geschmolzen 45 Gran wog. Nach den Versuchen von Proust, welche ich mit gleichem Erfolg wiederholte, enthält Schwefelantimonium 74,1 p. c. Metall. Daher müssen 45 Gr. Schwefelantimonium, oder 60,5 Spiefsglanzbutter, woraus dieser Schwefelspiefsglanz erhalten worden war, 33,35 Metall enthalten; und den Ueberrest 27,15 von 60,5 als den Verhältnifstheil des Halogens betrachtet, erscheinen 100 Theile Antimoniumbutter als bestehend aus

39,58	Halogen
60,42	Antimonium
100,00.	

darin zu bestehen, dafs ersterer einen geringeren Antheil Schwefelwasserstoff enthält als letzterer, denn ich erhielt, bei Zersetzung des mineralischen Kermes durch Hitze, eine Verbindung aus Schwefelantimonium und dem Protoxyde dieses Metalls und verwandelte den Kermes in Goldschwefel durch Hülfe schwefelwasserstoffigen Wassers.

Diese Verbindung, da sie, mit Wasser zersetzt, basisch salzsaures Protoxyd (submuriated protoxide) giebt, kann Protohaloid des Antimoniums, oder halogeniges Antimonium (stibiane) genannt werden.

Die Verbindung des Wismuths mit Halogen ist längst bekannt unter dem Namen Wismuthbutter. Sie wird erhalten sowohl wenn Wismuth mit ätzendem Sublimat als mit Colomel erhitzt wird: 2 Theile des ätzenden Sublimats zu 1 Theil des Metalls fand ich als gutes Verhältniſs bei deren Bereitung. Es hat einige Schwierigkeit sie rein und gänzlich frei von hergestelltem Quecksilber zu erhalten; dieſs wird am leichtesten bewirkt, wenn man Wismuthbutter in Fluſs erhält, bei einer Temperatur gerade unter der des kochenden Quecksilbers; das Quecksiber setzet sich allmählig ab und sammelt sich auf dem Boden des Gefäſses und diese Arbeit, eine oder zwei Stunden lang fortgesetzt, giebt reine oder fast reine Wismuthbutter. So bereitet ist sie von grau weiſser Farbe, undurchsichtig, unkrystallisirt und von körnigem Gefüge. In einer Glasröhre mit sehr enger Mündung verträgt sie Rothglühhitze ohne zu verflüchtigen.

Da hydrogenirtes Schwefelwismuth bei Erhitzung der Wismuthbutter mit hydrogenirtem Schwefelkali erhalten wird und da dieses Hydrothioid *), ähnlich dem von Antimonium, durch Hitze zersetzt, eine

*) „Hydrosulphuret" oder „hydrogenirte Schwefelverbindung"; der oben gebrauchte kürzere (nach der Analogie gebildete) Ausdruck ist jedem Kenner der chemischen Kunstsprache verständlich, da das Wort Hydrothion in der Bedeutung

Schwefelverbindung und Wasser giebt, so wandte ich dieselbe Zerlegungsweise wie bei letzterem an.

55 Gran Wismuthbutter wurden in einer warmen Auflösung des Schwefelhydroidkalis (hydrosulphuret of potash) zersetzt. Das dunkelbraune hydrogenirte Schwefelwismuth, hiedurch gebildet, wurde, so weit es unaufgelöset war, auf einem Filtrum gesammelt; die Auflösung aber durch Salzsäure zersetzt, und das wenige niedergeschlagene Hydrothioid (hydrosulphuret) dem vorhergehenden Antheile beigefügt und nun das Ganze wohl gewaschen, getrocknet und rothgeglüht in einer Glasröhre; der so erhaltene Schwefelwismuth, in eine Masse geschmolzen, wog 44,7 Gran. Ich bestimmte zuerst den Metallgehalt dieser Schwefelverbindung und fand ihn zu 81,8 auf hundert; 44,7 Gr. Schwefelwismuth, oder 55 Gr. Wismuthbutter, müssen daher 36,5 Gran Wismuth enthalten; und sonach erhellt, daſs 100 Theile dieser Verbindung bestehen aus

33,6	Halogen
66,4	Wismuth
100,0.	

Die Wismuthbutter kann halogeniges Wismuth (bismuthane) genannt werden.

Unter den vorhergehenden Verbindungen der Metalle mit Halogen ist ein auffallender Unterschied hinsichtlich auf Flüchtigkeit und Schmelzbarkeit. Eisen und Mangan, zwei schwer schmelzbare Me-

---

Wasserstoffschwefel schon von *Trommsdorff* in der chemischen Kunstsprache eingeführt ist. Vergl. übrigens Bd. 3. S. 252.

talle, bilden mit Halogen leicht schmelzliche Verbindungen und eine Verbindung des ersteren Metalls mit Halogen ist sogar flüchtig; Zinnhaloid und Antimoniumhaloid sind sehr flüchtige Stoffe, obgleich ihre metallischen Grundlagen feuerbeständig sind bei sehr hohen Temperaturen; im Gegentheile die Haloide von Wismuth, Zink und Blei zeichnen sich nicht aus durch Schmelzbarkeit; in der That sind sie nicht ganz so schmelzbar, als die Metalle selbst. Ich vermag diese Erscheinungen nicht zu erklären.

Eine andere Eigenthümlichkeit bei diesen rauchenden Haloiden, wie der Libav'sche Geist, der rauchende Arsenikgeist, das Schwefelhaloid und Phosphorhaloid, ist, dafs sie nicht fest werden bei niedern Temperaturen. Ich habe durch eine Mischung aus Schnee und salzsaurem Kalk die Temperatur aller dieser Stoffe auf 20 Grad unter 0 Fahrenheit gebracht, ohne ihrer Flüssigkeit zu schaden.

Der Einflufs der atmosphärischen Luft auf die Metallhaloide bei hohen Temperaturen ist eigenthümlich und besonderer Aufmerksamkeit werth. Die Haloide von Blei, Zink, Kupfer und Wismuth scheinen flüchtig in offenen Gefäfsen und feuerbeständig in verschlossenen. Wie feuchte Luft in diesen Fällen wirke, ist schwer zu sagen. In andern Fällen, wo sie offenbar chemisch einwirkt, erklären die Veränderungen sich von selbst; so, wenn das Haloid von Eisen oder Mangan an offener Luft erhitzt wird, scheint das hygrometrische Wasser der Atmosphäre zersetzt zu werden, da salzsaure Dämpfe hervortreten und Oxyde dieser Metalle sich bilden. Wahrscheinlich ist die Flüchtigkeit der andern

Verbindungen von ähnlichen Umständen begleitet. Diese Wirkung der feuchten Luft wurde bisher oft übersehen, verdient aber gewiſs genauer durchforscht zu werden, sowohl aus theoretischem als practischem Gesichtspunkte. Seine Wichtigkeit in practischer Hinsicht kann bei Reduction des Hornsilbers und bei Bildung verschiedener Metallhaloide durch Beispiele belegt werden; wenn feuchte Luft bei diesen Arbeiten Zutritt hat, so geht Silber verloren und diese Verbindungen kommen nicht zu Stande.

Durch Analogie geleitet, wurde ich zu untersuchen veranlaſst, ob salzsaure Talkerde, welche an offener Luft leicht durch Hitze zersetzt wird, nicht, bei Ausschluſs der Luft, in eine gläserne Röhre mit sehr enger Mündnng gebracht, eine ausdauerndere Verbindung geben möge. Das Resultat entsprach meinen Erwartungen; ich erhielt, bei viertelstündiger heftiger Erhitzung dieses salzsauren Salzes, einen Körper von schmelzartigem Ansehen, der halb geschmolzen war und eine Misehung zu seyn schien aus Talkerde mit dem wahren Talkhaloide; denn bei Erhitzung mit Wasser wurde Talkerde abgeschieden und salzsaure Magnesia gebildet.

5. *Ueber das Verhältniſs des Oxygen- und Halogen-Gehaltes verschiedener metallischer Verbindungen.*

Da Fehler bei chemischen Analysen, selbst noch so geschickt und sorgfältig geleiteten, sehr gewöhnlich sind, so sind alle möglichen Mittel anzuwenden, sie zu entdecken; und kein Mittel, mein' ich, ist dienlicher zu diesem Zweck, als die allgemeine Ana-

›gie der bestimmten Verbindungsverhältnisse. Ge-
ıäſs sehr mannigfachen Thatsachen scheint es, daſs
)xygen und Halogen sich mit Körpern in dem Ver-
ältnisse von 7,5 zu 33,6 verbinden. Mit einem Ge-
/ichtstheile Hydrogen zum Beispiele verbinden sich
,5 Oxygen zu Wasser und 33,6 Halogen zu Salz-
äure. Um also über die Genauigkeit der Analysen
orerwähnter Metallhaloide zu urtheilen, ist es blos
öthig sie mit der Analyse der entsprechenden Me-
alloxyde zu vergleichen. Stimmen beide zusammen,
o hat man Grund, beide als genau zu betrachten,
veichen sie ab, so hat man eben so viel Grund
ine von beiden als unrichtig anzunehmen.

Da nun das orangefarbige Oxyd des Kupfers dem
'rotohaloide dieses Metalls entspricht und das braune
)xyd dem Deuterohaloide, so sollten sich Oxygen
ınd Halogen in jeder dieser beiden Verbindungen
/erhalten wie 7,5 zu 33,6. Bei Vergleichung meiner
Analyse mit der von *Chenevix* und *Proust* scheint
es, daſs in den beiden ersten Verbindungen, Kupfer
gleich 60 gesetzt *), sich Oxygen zu Halogen wie
7,79 (statt 7,5) zu 33,77 (statt 33,6) verhalten und im
zweiten Falle wie 7,5 zu 33,6 oder wie 15 zu 67,2.
Eine Uebereinstimmung so nahe, als sie mit Recht
erwartet werden kann.

*) Leser, welche mit *Daltons* Darstellungsart der Lehre von den bestimmten chemischen Verbindungsverhältnissen, welcher gemäſs hier der Vortrag eingerichtet ist, noch nicht vertraut seyn sollten, werden ersucht die Noten zu Davy's Abhandlung Bd. 7. S. 494, welche statt einer Abhandlung zur Erläuterung dieses Gegenstandes geschrieben sind, so wie auch den Anhang zu dieser Abhandlung zu vergleichen. *d. H.*

Es ist nicht dieselbe Uebereinstimmung zwischen Pronsts Analysen der Zinnoxyde und den vorhergehenden der Haloide dieses Metalls. Diese Abweichung veranlaſste mich, meine Analysen zu wiederholen und, dasselbe Resultat wie zuvor erhaltend, richtete ich meine Aufmerksamkeit auf die Zinnoxyde und machte folgende Versuche, deren Bestandtheile zu bestimmen.

42,5 Gr. Zinn, welche aus salzsaurem Zinne durch Zink gefällt waren, wurden mit Salpetersäure in einem Platinatiegel erhitzt und allmählig in Hyperoxyd verwandelt; die Säure und das Wasser wurden abgetrieben zuerst durch gelinde Verdunstung und dann durch ein viertelstündiges starkes Rothglühen. Das so erhaltene Hyperoxyd war von hellgelber Farbe und wurde, sehr allmählig getrocknet, halbdurchsichtig und hart genug, nm Glas zu ritzen; es wog 54,25 Gr. Sonach da 42,5 Gr. Zinn zur Umwandelung in Hyperoxyd 11,75 Gran Oxygen erfordern, so scheint dieses Oxyd 21,66 p. c. Oxygen zu enthalten, gerade dieselbe Menge, welche *Klaproth* im natürlichen Oxyde fand, statt 28, dem von Proust bestimmten Verhältniſstheile.

Der jüngere Berthollet hat gezeigt, daſs Prousts Bestimmung von 20 p. c. Oxygen im Protoxyd unrichtig sey. Um den wahren Verhältniſstheil zu bestimmen wurden 20 Gr. Zinn in starker Salzsäure in einer mit dem pneumatischen Apparate verbundenen Retorte und ohne Hülfe der Hitze aufgelöset; wobei 16 Kubikz. Hydrogengas sich entbanden (Baromet. 30 Thermom. 60) welche Hydrogenmenge auf 8 Kubikzolle vom Zinne verschluckten Oxygens deutet, oder

la 100 Kubikzolle 34,2 Gran wiegen) auf 2,736 Gran Oxygen. Das Protoxyd des Zinns wird sonach 1,99 p. c. Oxygen enthalten.

Diese Analysen der Oxyde, verglichen mit denen der Haloide des Zinns, zeigen sehr nahe Uebereinstimmung, indem das Verhältniſs des Oxygens zum Halogen in den Verbindungen vom ersten Grade, Zinn gleich 55 gesetzt, wie 7,5 zu 33,4 und in denen vom zweiten Grade (nämlich dem Hyperoxyd und der Libav'schen Flüssigkeit) wie 7,6 zu 33,5 oder wie 15,2 zu 67 ist.

Da schwarzes Eisenoxyd bei Zersetzung des halogenigen Eisens durch Kaliauflösung gebildet wird, und rothes Eisenoxyd bei der des Halogeneisens, so ist es offenbar, daſs diese Oxyde uud Haloide in dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile sich entsprechen sollen. Dieſs ist auch nach *Thompsons* Analyse (Nicholsons Journ. Bd. 27. S. 375) nahe der Fall; denn, während Eisen als 29,5 sich darstellt, verhält sich Oxygen zu Halogen im schwarzen Oxyd und Protohaloid des Eisens wie 8 (statt 7,8) zu 33,6; und im Deuteroxyd und Deuterohaloid wie 8:33,6 oder wie 13,2 zu 55,5. Hier ist die Uebereinstimmung geringer als in andern Fällen; aber dieses ist nicht auffallend, hinsichtlich auf die verschiedenen Berechnungen des Oxygengehaltes in den Eisenoxyden und der Schwierigkeit diesen genau zu bestimmen.

Gelbes Bleioxyd und die weiſsen Oxyde von Antimonium, Wismuth, Zink und Arsenik werden gebildet, wenn man die Verbindungen dieser Metalle mit Halogen durch Kalilösung zersetzt. Aber bei Vergleichung mit den besten Analysen dieser Oxyde findet sich, den Fall bei Zink und Arsenik ausge-

nommen, nicht die Uebereinstimmung der Verhältnisse, welche erwartet werden möchte. Bei Zink, dasselbe mit der Zahl 34,5 bezeichnet, verhält sich das Oxygen im Oxyd, nach der Analyse von Proust, zum Halogen im Haloid wie 7,5 zu 34,4; und bei Arsenik, denselben durch 21,9 ausgedrückt, ist Oxygen, nach der Analyse desselben Chemikers, zu Halogen wie 7,3 zu 33,6. Da aber die Analysen der andern Oxyde in Widerstreite sind mit denen der Halogenverbindungen, so wurde ich dadurch zu folgenden Versuchen veranlaſst in der Hoffnung, die Ursache der Verschiedenheit zu entdecken.

100 Gran Blei, welche aus salpetersaurem Blei durch Zink hergestellt waren, wurden aufgelöset in Salpetersäure und daraus gefällt durch kohlensaures Kali. Dieser Niederschlag des kohlensauren Bleis wurde gut gewaschen, getrocknet und zur matten Röthe eine Viertelstunde lang in einem Platintiegel erhitzt; durch diese Behandlung ward alle Kohlensäure ausgetrieben; das zurückbleibende gelbe Oxyd wog 107,7 Gran und lösete sich in Salzsäre ohne Aufbrausen und ohne Rückstand braunen Oxyds. Sonach scheint also gelbes Bleioxyd 7,15 p. c. Oxygen zn enthalten *). Und dieses Verhältniſs des Oxygens im Oxyde, verglichen mit dem des Halogens im Haloid, ist, das Blei durch 97,2 bezeichnet, im Verhältnisse von 7,5 zu 33,8, statt 15,6 nach *Klap-*

*) Wir wissen aus Bd. 7. S. 184 d. J., daſs auch die Analyse des gelben Bleioxyds von Berzelius dasselbe Resultat gab. Ueberhaupt wird der Leser hier jederzeit diese Analysen von Berzelius vergleichen, worüber Vogel a. a. O. einen so schönen Ueberblick gab. *d. H.*

ths oder 11,9 nach *Thompsons* Bestimmung zu 33,8. *Klaproth* mag dadurch, dafs er das Bleioxydhydrat als wahres weifses wasserfreies Oxyd betrachtete irre geleitet worden zu seyn.

Nach *Proust* enthält das Hyperoxyd des Antimoniums 23 p. c. Oxygen und das Protoxyd 18 (s. Journ. de Phys. Bd. 55). Ich habe die Versuche dieses Chemikers wiederholt; meine Resultate stimmen, was das Hyperoxyd betrifft, mit den seinigen; aber von den das Protoxyd angehenden weichen sie ab. Das Protoxyd, dessen ich mich bediente, war entweder bereitet durch Zersetzung der Antimonbutter, oder schwefelsauren Antimons mit kochender kohlensaurer Kalilösung. Dieses Oxyd, in seinem reinen Zustande war immer, wie es *Proust* beschreibt, hell rehfarbig vor der Schmelzung und nach derselben eine Masse von grauer Farbe und strahlig krystallinischem Gefüge. 100 Gran davon, zuvor geschmolzen, wurden im Pulverzustande mit einem starken Antheil Salpetersäure in einem Platinatiegel erhitzt; als die Salpetergasentbinduug aufhörte wurde die überschüssige Salpetersäure durch gelinde Hitze ausgetrieben und das Oxyd zum matten Rothglühen erhitzt, worauf die Gewichtsvermehrung 10,4 Gran betrug; es wurde nochmals Salpetersäure beigefügt und der Prozefs wiederholt, jedoch ohne Gewichtsveränderung zu bewirken. Da nun das Hyperoxyd 25 p. c. Oxygen enthält, so scheint das Protoxyd 15 p. c. zu enthalten, welcher Oxygengehalt sehr nahe stimmt zum Halogengehalte der Spiefsglanzbutter, denn, Antimonium durch 42,5 ausgedrückt, verhält sich ersterer zu letzterem wie 7,5 zu 34,6

statt 53,6. Ich setze einiges Vertrauen auf diese Bestimmung des Oxygengehaltes im Protoxyde, nicht allein wegen deren Uebereinstimmung mit der Zerlegung der Spiefsglanzbutter, sondern auch weil es sich bestätigte bei Wiederholung des Versuches.

Klaproth schliefst aus seinen Versuchen, daſs Wismuthoxyd, durch Hülfe von Salpetersäure bereitet, 17,7 p. c. Oxygen enthält und folglich wurde dieses Oxyd als unterschieden betrachtet von dem, welches durch directe Calcination dieses Metalls gebildet wird und einen viel geringeren Antheil enthält. Man hat aber Grund zu glauben, daſs dieser Unterschied nicht wirklich existirt und daſs es nur *ein* Wismuthoxyd giebt, Klaproths Oxyd aber ein Hydrat ist; denn ich fand, daſs 100 Gran Wismuth, durch Salpetersäure in Oxyd umgewandelt (genau auf dieselbe Art wie das Protoxyd des Antimoniums höher oxydirt wurde) nur 11,1 Gr. am Gewichte zunahmen. Klaproth erhitzte sein Oxyd nicht zum Rothglühen und daher kommt wohl die Abweichung. Nach dem obigen Resultate, welches durch Wiederholung des Versuches bestätiget wurde, scheint das Wismuthoxyd 10 p. c. Oxygen zu enthalten, und es verhält sich, Wismuth durch 67,5 bezeichnet, das Oxygen in dessen Oxyd zum Halogen in der Wismuthbutter, wie 7,5 : 34,2.

6. *Ueber das Verhältniſs des Schwefels in den Schwefelverbindungen zum Halogen in den Metallhaloiden.*

Der letzte Abschnitt liefert Beweise von nützlicher Anwendung der allgemeinen Mischungsgesetze

zur Correction chemischer Analysen. In dem gegenwärtigen Abschnitte gedenk' ich den im vorhergehenden gewählten Plan ein wenig weiter zu verfolgen und eine andere Probe für die Analysen der Metallhaloide anzuwenden durch Vergleichung einiger derselben mit den Schwefelverbindungen derselben Metalle.

Ich wurde durch verschiedene Gründe zuerst auf Prüfung der Schwefelzinnarten hingeleitet. Musivgold, wurde bemerkt, bildet sich, wenn Protohaloid des Zinns mit Schwefel erhitzt wird. Nach *Proust* ist dasselbe geschwefeltes Zinnoxyd. Wäre diese Meinung richtig, so könnte daraus offenbar ein Beweis abgeleitet werden für Oxygengehalt im Halogen. Um ins Reine hierüber zu kommen, sucht' ich mich zu überzeugen, ob irgend etwas schwefelig saures Gas bei Zersetzung des Musivgoldes durch Hitze erhalten wird, wie man gewöhnlich behauptet. Ich erhitzte in einer gebogenen grünen Glasröhre, mit dem pneumatischen Quecksilberapparate verbundenen, ohngefähr 20 Gr. Musivgold, bereitet durch Zersetzung des halogenigen Zinnes mit Schwefel, ohne dafs mehr Gas überging als die Ausdehnung durch Wärme veranlafste; Schwefel wurde sublimirt und graues Schwefelzinn blieb zurücke. Diese Resultate hab' ich wiederholt erhalten und nicht allein mit Musivgold auf vorhergehende Art, sondern auch mit dem nach *Woulfe's* Art bereitetem. Da kein schwefeligsaures Gas erzeugt wurde und da Schwefel sich sublimirte, so kann man schliefsen, dafs Musivgold vom grauen Schwefelzinne sich blos durch den gröfseren Schwefelgehalt unterscheidet. Zunächst sucht' ich nun das genaue Verhältnifs des Schwefels

in beiden Schwefelverbindungen zu bestimmen, um es alsdann mit den Zinnhaloiden zu vergleichen.

100 Gran Zinn im fein zertheilten Zustande, gefällt nämlich durch Zink aus salzsaurer Zinnauflösung, wurden in einer Glasröhre erhitzt, innig gemischt mit Schwefel; die Verbindung beider war mit lebhaftem Entglühen begleitet, das entstandene Schwefelzinn wog 127,3 Gran und schien zerbrochen vollkommen gleichartig; es wurde zerrieben und aufs Neue mit Schwefel erhitzt; aber nachdem der überschüssige Schwefel abgetrieben war, hatte die geschmolzene Schwefelverbindung nicht zugenommen am Gewichte. Nochmals macht' ich diesen Versuch und erhielt denselben Erfolg.

50 Gran Musivgold, gereinigt vom beigemischten Schwefel durch Erhitzung zur matten Röthe in einem verschlossenen Gefäfs, wurden zersetzt durch hellrothe Glut in einer dünnen genau gewogenen Glasröhre mit sehr enger Mündung; der Verlust an Schwefel durch Umwandelung in graues Schwefelzinn betrug 9,3 Gran. Da nun 40,7 Gran graues Schwefelquecksilber 8,72 Gr. Schwefel enthalten, so erhellt, dafs 50 Gr. Musivgold 18,02 Gran enthalten.

Das Verhältnifs, worin sich Schwefel mit Körpern verbindet, ist zu dem worin Oxygen und Halogen sich damit vereinen, wie 15 zu 7,5 und zu 33,6. Diefs erhellt aus den Verhältnifstheilen der Hydrothion- und der schwefeligen Säure; denn ich fand, dafs 100 Kubikzolle der ersteren 36,64 Gran wiegen und 100 der letzteren 68,44 Gran *). Bei Verglei-

*) John Davy konnte nämlich auf folgende Art schliefsen: da bekanntlich Schwefelwasserstoff denselben Raumumfang hat

hung also zwischen den Schwefelzinnarten und den Haloiden dieses Metalls sind 15 Gewichtstheile Schwefel entsprechend 33,6 Halogen. Nun ist, während Zinn durch 55 zu bezeichnen, aus der Zerlegung des grauen Schwefelzinnes in Vergleichung mit der des halogenigen Zinnes klar, dafs der Schwefel sich zu Halogen genau wie 15 zu 33,4 verhält, und in den beiden andern Verbindungen, dem Musivgold und der Libav'schen Flüssigkeit, wie 15,5 zu 33,5 oder wie 31 zu 67.

als das in ihm enthaltene Hydrogen, so kann Schwefel als blos aufgelöset in Hydrogen betrachtet werden, und aus eben dem Grunde kann die schwefelige Säure als eine blose Lösung des Schwefels in Oxygen gelten; daher läfst sich beider Zusammensetzung schon durch Kenntnifs der specifischen Gewichte des Hydrogens und der Hydrothionsäure, so wie des Oxygens und der schwefeligen Säure bestimmen. Wenn nämlich 100 Kubikzolle Hydrothionsäure 36,64 Gran wiegen, so darf man nur das Gewicht von 100 K. Z. Hydrogen (die wie eben bemerkt nach Ausscheidung des Schwefels aus 100 K. Z. Schwefelhydrogen ohne Volumenänderung zurückebleiben) nämlich 2,27 Gran, von 36,64 abziehen, um 34,37 als Gewicht des in 100 K. Z. Hydrothionsäure enthaltenen Schwefels zu finden. Nimmt man nun in der Hydrothionsäure den Schwefel mit Hydrogen Atom für Atom verbunden an und setzt das Gewicht eines Hydrogenatoms mit Dalton = 1, so ist das Gewicht eines Schwefelatoms nothwendig = 15 zu setzen, gemäfs der eben dargethanen Zusammensetzung des Schwefelwasserstoffes aus 2,27 Hydrogen und 34,37 Schwefel, indem 2,27 : 34,37 = 1 : 15 ist. Dieselbe Zahl 15 findet man für den Schwefel auch durch Analyse der schwefeligen Säure. Zieht man nämlich 34 Gr., das Gewicht von 100 Kubikz. Oxygen, ab von 68,44 Gran, dem Gewichte von 100 K. Z. schwefeliger Säure

Der Schwefelgehalt in den zwei Schwefelverbindungen des Eisens stimmet nicht zu dem Oxygengehalte der Oxyde, oder dem Halogengehalte der Haloide dieses Metalls; aber ich kenne den Grund der Abweichung bis jetzt noch nicht.

100 Gr. Blei, erhitzt mit Schwefel in einer Glasröhre gaben in zwei Versuchen 115,5 Gran geschmolzenes Schwefelblei. Während nun Blei durch 97,2 auszudrücken, verhält sich der Schwefel zum Halogen in den entsprechenden Verbindungen, wie 15,09 zu 33,8.

Schwefelantimon enthält 25,9 p. c. Schwefel. Sonach, während Antimon 42,5 ist, verhält sich der Schwefel im Schwefelantimon zum Halogen in der Spiefsglanzbutter wie 14,86 zu 34,6.

100 Gran Wismuth, mit Schwefel erhitzt, geben 122,3 Gran Schwefelwismuth. Daher, während Wis—

(nach John Davy's obiger Angabe): so bleibt 34,44 als Gewicht des in 100 K.Z., oder in 34 Gran, Oxygen zur Bildung der schwefeligen Säure aufgelöseten Schwefels. Die schwefelige Säure kann sonach mit hinreichender Genauigkeit als aus gleichen Theilen Schwefel und Oxygen gebildet angesehen werden. Betrachtet man sie nun, da sie in Beziehung auf das Schwefeloxyd ein Oxyd des 2ten Grades ist, mit Dalton als componirt aus Zusammensetzungen *eines* Schwefelatoms jedesmals mit *zwei* Oxygenatomen und setzt das Gewicht eines Oxygenatoms, aus bekannten Gründen = 7,5, so ist offenbar, wegen der eben gezeigten Gewichtsegleichheit des Schwefels und Oxygens in der schwefeligen Säure, jedes Schwefelatom am Gewicht zwei Oxygenatomen gleich, oder = 2. 7,5 = 15 zu setzen.

d. H.

mit 67,5 zu bezeichnen, verhält sich der
:fel zum Halogen wie 15,08 zu 34,2.

ı der folgenden Tafel sind die Verhältnisse zu-
engestellt, worin Halogen, Schwefel und Oxy-
ch mit mehreren Metallen verbinden; die Zah-
vodurch die Metalle dargestellt werden, sind als
nstanten angesetzt, um die Vergleichung zu er-
ern:

:r 60 + 32,77 Halogen = Protohaloid des Kupfers
+ 67.20 — = Deuterohaloid —
+ 7,79 Oxyg. = orangerothes Oxyd
+ 15,00 — = braunes Oxyd

55 + 33,40 Halogen = Protohaloid des Zinns
+ 67,00 — = Deuterohaloid —
+ 15,00 Schwef. = graues Schwefelkupf.
+ 31,00 — = Musivgold
+ 7,50 Oxygen = Protoxyd des Zinns
+ 15,20 — = Hyperoxyd

29,5 + 33,60 Halogen = Protohaloid des Eisens
+ 55,50 — = Deuterohaloid
+ 8,00 Oxygen = schwarzes Oxyd
+ 13,20 — = rothes Oxyd

ın 28,4 + 33,60 Halogen

97,2 + 33,80 Halogen = Protohaloid des Bleis
+ 15,09 Schwef. = Schwefelblei
+ 7,50 Oxygen = gelbes Oxyd

34,5 + 34,40 Halogen = Protohaloid des Zinks
7,50 Oxygen = Zinkoxyd

ik 21,9 + 33,60 Halogen = Protohaloid des Arseniks
+ 7,30 Oxygen = weißses Oxyd,

Antimon. 42,5	+ 34,60 Halogen	=	Protohaloid des Antimons
	+ 14,86 Schwefel	=	Schwefelantimon
	+ 7,50 Oxygen	=	Protoxyd
Wismuth 67,5	+ 34,20 Halogen	=	Protohaloid des Wismuths
	+ 15,08 Schwefel	=	Schwefelwismuth
	+ 7,50 Oxygen	=	Wismuthoxyd

7. *Ueber die Wirkung der Salzsäure auf einige Metallhaloide.*

Humphry Davy machte in sehr mannigfachen Fällen die Analogie zwischen Halogen und Oxygen bemerkbar. Er zeigte, dafs ersteres, mit gewissen brennbaren Körpern vereiniget, gleich letzterem, saure Verbindungen, und mit Metallen vereint, wie bereits angegeben wurde, Körper giebt in vieler Hinsicht vergleichbare den Metalloxyden.

Ich habe diese Analogie bei meinen Untersuchungen im Auge behalten; und geleitet dadurch bei meinen Versuchen erhielt ich einige Resultate, welche mir damit übereinzustimmen scheinen.

Hiedurch veranlafst, die Wirkung der Salzsäure auf verschiedene Metallhaloide zu untersuchen, fand ich viele derselben fähig, sich mit dieser Saure zu vereinen und Verbindungen zu geben, nicht unähnlich einigen von denen, die aus Säuren und metallischen Oxyden bestehen.

Aetzender Sublimat, halogeniges Zinn und Kupfer und die Verbindungen von Halogen mit Anti-

monium, Zink, Blei und Silber sind alle in verschiedenen Graden auflöslich in Salzsäure.

Aetzender Sublimat, welcher nur sparsam auflöslich ist im Wasser und noch sparsamer in Schwefelsäure und Salpetersäure, ist, wie ich mich überzeugte, sehr leicht auflöslich in Salzsäure; 1 Kubikz. gemeiner starker Salzsäure nimmt 150 Gran dieses Stoffes auf, und gelind erhitzt eine weit beträchtlichere Menge, gegen 1000 Gran. Diese Verbindung, so gebildet, wird beim Erkalten zu einer festen krystallinisch faserigen Masse vom perlenartigen schimmernden Glanze. Sie wird zersetzt durch Hitze mit Austreibung der Säure und, der atmosphärischen Luft ausgesetzt, efflorescirt sie und scheint ihre Säure zu verlieren, denn darauf analysirt zeigt sie sich als reiner ätzender Sublimat.

Als ich zuerst die Wirkung der Salzsäure auf die bereits erwähnten Haloide untersuchte, hatte ich nicht Acht, daſs schon früher *Klaproth* die Auflöslichkeit des Hornsilbes und *Chenevix* die des halogenigen Kupfers in dieser Säure beobachteten. Hornsilber, halogeniges Kupfer, und Hornblei werden aus der Salzsäure unverändert durch Wasser gefällt. Beide heiſs gesättigte Auflösungen dieser zwei letzten Verbindungen setzen beim Erkalten Krystalle ab; wovon die ersteren olivengrüne Farbe und prismatische Gestalt haben und aus Salzsäure und dem Protohaloide des Kupfers bestehen, die von der letztgenannten Auflösung aber dünne weiſs glänzende Blätter sind.

Die Metallhaloide so allgemein auflöslich findend in Salzsäure erwartete ich, daſs auch einige dersel-

ben salzsaures Gas verschlucken möchten; aber ke
nes, das ich darauf prüfte, besafs diese Eigensch
selbst nicht Libav's rauchender Geist. In der Th
ist dieses nicht seltsam, denn Wasser ist nöthig z
Entstehung mehrerer Salze; neutrales kohlensau
Ammoniak und salpetersaures Ammoniak können
B. nicht gebildet werden, ohne Anwesenheit d
Wassers. Auch ist der Niederschlag des haloge
gen Kupfers, Hornsilbers und Hornbleis aus Sal
säure durch Wasser nichts ausserordentliches; ve
schiedene metalloxydhaltige Salze sind denselben Ve
änderungen unterworfen, wenn die Oxyde zur Sä
weniger Verwandtschaft haben, als Wasser hat.

Die Wirkung der Salzsäure auf verschiede
Metallhaloide wird, wie kaum zu bezweifeln, genau
untersucht, mehrere Erscheinungen erklären, v
denen man bis jetzt nicht wohl einen Grund ang
ben konnte. Zum Schlusse will ich noch einen ei
zigen Fall erwähnen, worauf mir diefs bereits a
wendbar scheint. *Proust* hat die Zersetzung d
Calomels durch kochende Salzsäure und dessen Um
wandlung in ätzenden Sublimat und laufend
Quecksilber beobachtet. Da nun Calomel unauflö
lich ist in Salzsäure, so erhellt offenbar, dafs di
Veränderungen herrühren von der starken Anz
hung der Säure zum ätzenden Sublimat, welc
eben nachgewiesen wurde.

Ueber Daltons Meſskunst der chemischen Elemente, als Anhang zur vorhergehenden Abhandlung

vom *H.*

Die Idee einer Meſskunst der chemischen Elemente wurde bekanntlich zuerst von *Richter* in seiner Stöchiometrie und seinen Abhandlungen über die neueren Gegenstände der Chemie mit aller mathematischen Schärfe aufgefaſst. *Berzelius* wundert sich mit Recht (B. 1. S. 258 d. J.) wie Richters „vortreffliche und neue Berechnungen für die Verwandtschaftslehre" seit dem Jahre 1793 unbeachtet bleiben konnten. Dieſs wäre allerdings unbegreiflich, wenn es nicht eine alte bekannte Gewohnheit in Deutschland wäre, Einheimisches mit Kälte aufzunehmen, während man Fremdes bewundert. Doch diese üble Sitte wird vielleicht verbannt durch den besseren Geist der neu aufstrebenden Generation, welcher das Vaterland schon so vieles verdankt.

Die Grundidee in „*Dalton's* neuem Systeme des chemischen Theils der Naturwissenschaft" wovon kürzlich der zweite Band übersetzt von *Wolff*

erschien, und worauf wir unsere Leser aufmerk
zu machen wünschen, ist dem Wesentlichen
worauf es hier ankommt dieselbe, welche *Richter*
gefaſst hat, aber bei der weit geringeren Ausdeh
und gröſseren Unvollkommenheit der chemis
Analysen zu seiner Zeit nicht so weit ausb
konnte, als solches nun möglich ist. Wenn *R*
ters Vortrag durch seine Liebe zu analytischen
meln, wodurch er manches Einfache verwickelte
erschwerte *), für einige etwas abschreckendes h

*) In vielen mathematischen Schriften (diese Abschweifung
hier nicht an unrechter Stelle seyn) ist durch das Fo
wesen die Sache oft mehr erschwert als erleichtert w
während doch Erleichterung durch Kürze der Darst
eben als Vorzug der analytischen Methode gerühmt
vor der geometrischen, welche allerdings auch nic
allgemein anwendbar ist. *Klügel* macht es in der V
zu seiner Dioptrik einigen Mathematikern mit Recht
Vorwurfe, daſs ihre Rechnungen aussehen wie ein
verwachsener Wald. Und um so unfreundlicher, möch
hinzufügen, ist das Ansehen dieses dunklen Waldes, d
bei seinem Anblicke nicht einmal die Gegend er
kann, worin man sich befindet, während dagegen
geometrische Zeichnung einen heitern lichten Anblic
Wahrheit gewährt, zu deren Darstellung sie bestimm
Mit andern Worten: was die meisten abschreckt vo
Studien, zu denen wir bei der mathematischen Gestal
che gegenwärtig unsere chemische Analysis gewinnt,
viele einladen möchten, ist nicht die mathematische Sc
rigkeit, welche wahrlich sehr unbedeutend im algebra
Gebiete, sondern die philologische. Die Buchstab
Algebraisten nämlich sind bekanntlich Abbreviaturen e
ner Worte oder Begriffe, jedoch Abbreviaturen di
willkürlich gewählt werden, ohne daſs die Wahl

ochte: so ist auch nicht zu leugnen, dafs Daltons nahme kugelförmiger zum Theil mit dichteren oder nneren Wärmestoffatmosphären umgebener Atome, die er zu wägen und sogar ihrem verschiedenen archmesser nach zu messen lehrt etwas abstofsens habe. Indefs würde es doch sehr unpassend seyn n alten, schon bis zur Ermattung, wie es scheint, ider Partheien fortgesetzten, Streit über atomisti-

bestimmten Gesetz unterworfen wäre. Daher hat man bei jeder neuen in mathematischer Zeichensprache abgefafsten Schrift eine neue Sprache zu lernen. Ja wollte man nur den in einem physikalisch mathematischen Buche einmal willkürlich gewählten algebraischen Buchstaben durchgängig wenigstens in demselben Buche gleiche Bedeutung lassen, wie in der vorhin angeführten Dioptrik *Klügel* gethan hat, welcher zuletzt selbst einen Index zur Erklärung seiner gewählten Zeichensprache beifügt, so wurde die Auffassung der Sache dadurch ungemein erleichtert und dem blos mechanischen Fortrechnen, wobei man die Bedeutung des willkürlich Bezeichneten nicht mehr klar im Sinne hat (diefs ist eigentlich das Widerliche) ziemlich vorgebeugt seyn. Aber ich habe schon öfters daran gedacht, ob sich nicht Zeichen erfinden lassen sollten, die allgemein Eingang fänden, so dafs jede noch so grofse algebraische Formel sich dem Mathematikverständigen sogleich auf den ersten Blick in Worten mit klarem verständlichen Sinne zu erkennen gäbe. Die Chinesen haben für jeden Begriff ein einzelnes Schriftzeichen. Wollte man ähnliche für unsere mathematischen und mathematisch physikalischen Begriffe wählen und allgemein gebrauchen (sie möchten nun, wo leicht verständliche Abkürzungen nicht ausreichen, selbst stenographisch oder aus chinesischer Schriftsprache entlehnt seyn) so wäre die Aufgabe gelöset. In der That haben wir schon einige Buchstaben, welche durchgängig von allen Mathematikern in demselben Sinne gebraucht werden

sche und dynamische Theorie (der eigentlich nicht der Physik, sondern der speculativen Phi phie angehört) hier zu erheben. Eine zum Zw mathematischer Berechnungen zu Grund gelegte pothese ist sehr von einer physikalischen zu un scheiden; sie hat Werth wenn der auf wahre R tate führende Calcul ihr bequem angepaſst we kann.

Ich habe versucht Daltons atomistische Theori dem Standpuncte der Electrochemie (in so ferne

und ein kurzes mathematisches Sprachwörterbuch, da Gebrauch von mehreren noch nicht durchgängig ange menen für jeden einzelnen Theil besonders der angewa Mathematik festsetzen wollte auf zweckmäſsige Art, k schon sehr viel nützen. Wer zuerst Rechnungen in ge trischen Bildern darzustellen suchte, was durchgängig B ben der griechischen Mathematik ist, hatte den Gegen wovon hier die Rede, von der interessantesten Seite a faſst. Wirklich ist eine geometrische mit den Hülfs versehene Zeichnung, wodurch ein weitläufiger Satz Anfange bis zum Ende mit einem Blicke durchschaut w kann, die sinnvolleste Hieroglyphe (Stenographie und graphie zugleich) welche an Klarheit für die, denen si schrieben ist, nichts mehr zu wünschen übrig läſst. dem Lobe der Analysis auf Kosten der Geometrie, w man nicht selten hört, scheint man zu vergessen, da mit Recht gerühmte Kürze und Bequemlichkeit der an schen Methode oft dadurch verkümmert wird, daſs ma verrechnen kann, während bei der Geometrie kein zeichnen möglich ist, sondern die Wahrheit bis in d nerste wie ein heller Krystall durchschaut wird, w analytischen Rechnungen, wo das Resultat blos im trauen auf die Methode angenommen wird, nicht de ist.

Krystallelectricität als Princip aller Electricitätserregung und also auch der gesammten Electrochemie gilt) zu betrachten und es scheint hiedurch manches klarer und verständlicher zu werden, was nach Daltons Hypothese schwieriger aufzufassen ist. *Berzelius* macht Hoffnung (B. 10. S. 246 d. J.) die Lehre von den chemischen Voluminibus an die Stelle der Atomentheorie Daltons zu setzen, welches Dalton selbst für unmöglich hielt. Was *John Davy's* vorhergehende Abhandlung anlangt, mit welcher wir uns zunächst beschäftigen wollen, so wird man finden, daſs er den Ausdruck „*Atome*" gänzlich zu umgehen sucht und die Zahlen, welche Daltons Theorie als Gewicht der Körperatome findet, unmittelbar ohne weitere Nebenbestimmung den Körpern selbst beischreibt.

Man könnte es freilich als Zweck der Meſskunst chemischer Elemente betrachten durch die chemische Analyse gewisse Zahlen aufzufinden, womit die einzelnen Naturkörper bezeichnet werden können; und es wäre aus diesem Gesichtspunkte von einem Parellelismus der Zahlenwelt mit der Körperwelt manches Schöne wohl auch nicht uninteressante zu sagen. Was Dalton unter dem *Gewicht der Atome* des Kupfers, Sauerstoffes u. s. w. versteht, könnte man sonach im Allgemeinen die *analytische Zahl* des Kupfers, Sauerstoffes u. s. w. nennen, da dieser Ausdruck durchaus an keine Hypothese gebunden ist, sondern blos den Weg bezeichnet, wie die Zahl gefunden wird. Das Merkwürdige der Sache liegt ohnehin zunächst darin, daſs bei allen Analysen von Körpern, so verschiedenartig sie seyn mögen, dennoch dieselbe Verhältniſszahl für denselben Körper

immer wiederkehrt so ferne wir nur, wie nothwendig, in Fällen, wo dieselben Körper sich in mehrfachen bestimmten Verhältnissen vereinen, jedesmal Verbindungen der zweiten und dritten (wo doppelte oder dreifache Antheile desselben Stoffes vergleichungsweise vorkommen) von denen der ersten Ordnung unterscheiden. Es ist auch klar, dafs obgleich nur von Verhältnifszahlen die Rede ist dennoch diese relativen Zahlen, sobald man irgend eine beliebige Einheit annimmt, als absolute (das Verhältnifs zu 1 nämlich ausdrückend) den Köpern beigeschrieben werden können. Sezt man z. B. mit Dalton den Wasserstoff als Einheit an, so werden wir (da noch den genauesten Analysen sich im Wasser Hydrogen zu Oxygen wie 11,75 zu 88,25 = 1 : 7,5 dem Gewichte nach verhält) den Sauerstoff mit der Zahl 7,5 bezeichnen können, (vorausgesetzt dafs es nicht nach eine Verbindung von Oxygen und Hydrogen gebe, in Vergleichung mit welcher das Wasser als Verbindung des 2ten Grades erschiene, wovon Bd. 7. S. 502 die Rede war). Das Wasser aber, als aus Hydrogen und Oxygen zusammengesetzt, erhält nun die Summe der Zahlen beider Stoffe als characterisirend, oder 1 + 7,5 = 8,5. Man kann nämlich erwarten, dafs wenn Oxygen und Hydrogen bei allen Analysen auch noch so verschiedener Körper, mit denen sie einzeln verbunden sind, die ihnen zugeschriebenen Zahlen beibehalten, sie dieselben Zahlen auch in ihrer *unzerlegten* Verbindung als Wasser (demnach die Zahlen 1 + 7,5 oder 8,5) zeigen werden.

Aber die Wahrscheinlichkeit, womit man dieses erwartet, gründet sich doch wirklich allein auf eine atomistische Ansicht; und was hilft nun die Ver-

neidung des Namens, wenn man die Sache im Sinn hat? Ueberdieſs ist der allgemeine Ausdruck *analytische Zahl* ziemlich schwankend und unbestimmt, was Grundbegriffe einer mathematischen Theorie durchaus nicht seyn sollen.

Freilich hat auch der Ausdruck „Atome", selbst wenn wir auf die physischen Streitigkeiten darüber nicht achten wollten, durchaus keine mathematische Klarheit und die Bestimmung des Durchmessers der Atome, die Ausmessung ihres Volumens, was indeſs, wie Dalton zeigt, manche nützliche Anwendung verstattet, enthält einen offenbaren Widerspruch im Ausdrucke, wenn Atome im strengen Sinne gemeint sind. Sind aber nicht Atome im strengen Sinne gemeint, wozu sollten wir diesen Ausdruck von blosen kleinen Körpertheilen gebrauchen? Freilich verschwindet hiemit jeder Grund, sich mit Dalton diese kleinen Körpertheilchen als Kugeln zu denken; denn wir wissen, daſs jede Theilung der Körper dem natürlichen Gefüge, d. i. der Krystallisation, gemäſs geschieht und daſs auch die kleinsten Theile kristallinischer Körper (was im Grund alle sind) nichts anderes seyn können, als dem Gefüge des Ganzen entsprechende Krystalle.

Um indeſs jeden streitigen Ausdruck (auch den von Grundkrystallen) zu vermeiden, wollen wir lieber diesem mathematischen Theile der Chemie einen rein mathematischen Begriff zu Grunde legen und von *Differentialen der Körper* sprechen, und auch die schon in der Mathematik gewöhnliche Bezeichnung derselben für sie anwenden. Es ist in der Mathematik längst gewöhnlich Differentiale zu ver-

gleichen in Beziehung auf ihre relative Gröfse und die ganze höhere Analysis gründet sich darauf.

Wir verstehen also unter Körperdifferentialen unendlich kleine Theile derselben und verweisen den Streit, ob der Ausdruck „unendlich“ im absoluten oder im relativen Sinne zu nehmen sey in das Gebiet der Philosophie. Jene Annahme wird den Freunden der dynamischen, diese den Anhängern der atomistischen Theorie gefallen. Uebrigens hat selbst der Erfinder der Differentialrechnung, *Leibnitz*, den Ausdruck „unendlich kleine Gröfse“ blos im relativen Sinne genommen.

So viel wird uns jeder zugeben, dafs im Momente, wo zwei Körperdifferentiale sich chemisch verbinden, beide in Beziehung auf äufsere Verhältnisse sich in gleicher Lage befinden. Es mag daher auf trockenem oder nassem Wege gearbeitet werden, so wird, da jedes Auflösungsmittel, verschieden einwirket auf verschiedene Körper, der eine von den sich verbindenden Körpern in kleinere der andere in gröfsere Theile zerlegt angenommen werden dürfen, und wir können also von dem verschiedenen Gewichte der sich verbindenden Körperdifferentiale sprechen, ohne mit denen in Streit zu kommen, welche nicht zugeben wollen, dafs auch das Gewicht unendlich kleiner Körpertheile (ihre Anziehung zum Erdkörper) den Gesetzen chemischer Wahlanziehung unterworfen sey. Eben so wenig kann nunmehr die Ausmessung der relativen Gröfse der sich chemisch verbindenden Körperdifferentiale befremden. Bezeichnen wir also Oxygen mit o und Hydrogen mit *h* und Wasser mit *w*, so werden de-

en kleinste sich gegenseitig verbindenden Theile (ihre Differentiale) nach mathematischer Zeichensprache mit do, dh und dw zu bezeichnen seyn. Vorausgesetzt also, daß $dw = do + dh$ sey, oder, was dasselbe, daß Wasser so viele Differentiale von Oxygen als Hydrogen enthalte, deren Anzahl wir x nennen wollen: so wird offenbar, da dem Gewichte nach $do : x dh = 7,5 : 1$ ist, auch $do : dh = 7,5 : 1$ seyn müssen oder wenn $dh = 1$ gesetzt wird, so ist $do = 7,5$ und also $dw = do + dh = 7,5 + 1 = 8,5$.

Ich will, eine auf dieselbe Art von Dalton mit Beziehung auf seine Atomentheorie berechnete Tafel aus dem 2ten Theile seines neuen Systems des chemischen Theils der Naturwissenschaft hiehersetzen, da sie zu gleicher Zeit zur Vergleichung dienen kann mit den Zahlen, welche J. Davy in der vorhergehenden Abhandlung gebrauchte und welche ich daher in Parenthese beigeschrieben habe. Wir werden sogleich die Zahl des Sauerstoffes etwas abweichend finden, was jedoch blos davon herrührt, daß Dalton nach älterer Analyse das Wasser im Verhältniß von 87 Oxygen zu 12,5 Hydrogen = 7 : 1 zusammengesetzt betrachtete. Mehreren Zahlen hat Dalton selbst schon Fragezeichen beigesetzt. Alle gelten uns für Körperdifferentiale, deren relatives Gewicht also folgendes ist:

1. Wasserstoff	1	5. Schwefel	13 (15)
2. Sauerstoff	7 (7,5)	6. Phosphor	9 (10).*
3. Stickstoff	5	7. Gold	140 ?
4. Kohlenstoff	5,4	8. Platina	100 ?

*) vergl. Bd. 7. S. 504 Note; auch in Beziehung auf *Phosphorsäure* u. s. w.

9.	Silber	100
10.	Queksilber	167
11.	Kupfer	56 (60)
12.	Eisen	50 (29,5)
13.	Nickel	25? 50
14.	Zinn	50 (55)
15.	Blei	25 (97,2)
16.	Zink	56 (34,5)
17.	Wismuth	63 ? (67,5)
18.	Antimonium	40 (42,5)
19.	Arsenik	42? (21,9)
20.	Kobalt	55?
21.	Manganesium	40? (28,4)
22.	Uranium	60 ?
23.	Scheelium	56 ?
24.	Titanium	40 ?
25.	Cererium	45 ?
26.	Kali	42
27.	Natron	28
28.	Kalkerde	24
29.	Talkerde	17
30.	Baryterde	68
31.	Strontianerde	46
32.	Alaunerde	15
33.	Kieselerde	45
34.	Ittererde	53
35.	Glycinerde	30
36.	Zirkonerde	45
37.	Wasser	8 (8,5)
38.	Flufssäure	15
39.	Salzsäure	22
40.	Oxydirte Salzs. (Halogen	29 33,6)
41.	Salpetergas	12
42.	Oydirtes Stickgas	17
43.	Salpetersäure	19
44.	Oxydirte Salpetersäure	26
45.	Salpetrige Säure	31
46.	Kohlenoxyd	12,4
47.	Kohlensäure	19,4
48.	Schwefeloxyd	20(22,5)
49.	Schwefelige S.	27 (30)
50.	Schwefelsäure	34 (37,5)
51.	Phosphorige S.	32(17,5)
52.	Phosphorsäure	23 (25)
53.	Ammoniak	6
54.	Oelmachendes Gas	6, 4
55.	Kohlenhaltiges Wasserstoffgas	7,4
56.	Schwefelhaltiges Wasserstoffgas	14 (16)
57.	dasselbe mit Schwefelüberschufs	27 (31)
58.	Phosphorhaltiges Wassertoffgas	10 (11)

Man sieht wie die Zahlen für die zusammengesetzten Stoffe aus den für die einfachen abgeleitet sind z. B. für Schwefeloxyd des ersten Grades (13 + 7 = 20 genauer 15 + 7.5 = 22,5), für Schwefeloxyd des 2ten Grades mit doppelt so viel Sauerstoff (oder für schwe-

felige Säure) $13 + 2. 7. = 13 + 14 = 27$, (genauer $15 + 2. 7,5 = 15 + 15 = 30$) des dritten Grades (oder Schwefelsäure) $13 + 3. 7 = 13 + 21 = 34$ (genauer $15 + 3. 7,5 = 15 + 22,5 = 37,5$) und so in allen ähnlichen Fällen. Bekanntlich zeigen sich auch wirklich die ganzen Körper, nämlich Schwefeloxyd, schwefelige Säure und Schwefelsäure, dem Gewichte nach so zusammengesetzt, wie wir hier ihre Differentiale zusammengesetzt finden und es gilt also hier wie in der Mathematik der Schluſs von Differentialen auf Integrale. Ob er in jedem Falle so einfach sey, wie im gegenwärtigen müssen künftige Untersuchungen entscheiden. Wie wichtig übrigens die ganze Untersuchung schon jetzt auch für practische Chemie geworden, fühlt jeder bei Lesung der vorhergehenden Abhandlung J. Davy's *). Es ist in der That merk-

*) Auch *Humphry Davy's* Abhandlung Bd. 7. S. 494 muſste hievon überzeugen. Man wird indeſs dort gewisse Körperelemente mit andern Zahlen als hier bezeichnet finden. Dieſs rührt aber allein daher, daſs Hr. Davy das Wasser als ein Hydroid des zweiten Grades betrachtet d. h. in unserer vorhin S. 363 gebrauchten Zeichensprache ein Wasserdifferential $d\psi = do + 2\ dh$ setzt, woraus, da nun also also $x do : 2 x dh = 7,5 : 1$ oder $do : 2 dh = 7,5 : 1$ ist, nothwendig, wenn $dh = 1$ gesetzt wird, folgt daſs $do : 2 . 1 = 7,5 : 1$ oder $do = 2 . 7,5 = 15$ sey. Indeſs ändern sich mit dieser Annahme auch die übrigen Verhältniſszahlen, denn das Gewicht eines Schwefeldifferentials wird nun nach Bd. 7. S. 510 = 30 und das eines Phosphordifferentials = 20 (S. 504) so daſs also dieselben Verhältnisse blos mit gröſseren Zahlen ausgedrückt sind. Uebrigens wurde die hier angeführte Abhandlung von Humphry Davy später, nämlich im Jun. 1812, geschrieben. Damals aber von Eng-

würdig genug, dafs aus so verschiedenen Analysen sich annähernd immer dieselben Zahlen für dieselben Stoffe ergeben wie der blose Anblick der S. 35, stehenden Tabelle lehrt. Diefs kann unmöglich Zufall seyn und nimmt daher alle Aufmerksamkeit auch derer in Anspruch, welche sich blos um practische Chemie bekümmern.

Es weichen übrigens einige Zahlen, die John Davy in der vorhergehenden Abhandlung für die Metalle gebrauchte, von denen beträchtlich ab, welche Dalton, über mehrere selbst noch zweifelhaft, ihnen beischrieb. Wie J. Davy zu seinen Zahlen gekommen sey, ergiebt sich aus der Abhandlung selbst; z. B das Protoxyd des Zinns enthält (nach S. 343) 11,99 p. c. Oxygen, oder, was dasselbe ist, es verbinden sich 100 — 11,99 = 88,01 metallischen *Zinns* mit 11,99 *Oxygen*; aber 11,99 : 88,01 ist mit Hinweglassung der Decimalbrüche = 1 : 73,4 oder (statt 1 die Zahl des Oxygendifferentials nämlich 7,5 gesetzt) = 7,5 : 55, dieselbe Zahl 55 findet man für Zinn, wenn man nach der Schwefelverbindung des Zinns rechnet, indem nämlich aus dem Versuche S. 348 ersichtlich ist, dafs

---

land ausgeschlossen (es gelang selbst nicht über Paris englische physikalische Journale zu erhalten) war die Mittheilung der vorhergehenden früheren, für die Lehre von den bestimmten chemischen Verbindungsverhältnissen so wichtigen, Abhandlung von John Davy unmöglich, indem sie noch in kein französisches Journal (die allein uns zu Gebote standen) übersetzt war, was meines Wissens noch nicht der Fall ist. Denn überhaupt scheint die Lehre von den bestimmten Verbindungsverhältnissen, welche der Bertholletischen Theorie geradzu entgegengesetzt, nur schwer Eingang zu finden in Frankreich.

sich 100 Gewichtstheile *Zinn* mit 27,3 Gewichtstheilen *Schwefel* verbinden. Setzt man nun aus den (S. 348 Note) angegebenen Gründen das Gewicht eines Schwefeldifferentials = 15 so ergibt sich, daſs 27,3 : 100 = 15 : 54,9 ist, wofür offenbar wieder 55 mit hinreichender Genauigkeit gesetzt werden kann.

Auf dieselbe einfache Art lassen sich alle andern von John Davy gebrauchten Zahlen finden. Nach welchen Analysen aber Dalton bei Bestimmung seiner Zahlen für Metalle gerechnet habe, kann ich nicht angeben, da der Band seines Werkes, welcher die Zerlegung der Schwefelmetalle und Metalloxyde enthält, noch nicht erschienen ist. Er bemerkt übrigens schon selbst in einem Nachtrage zum 2ten Bande S. 377. „Man wird finden, daſs ich veranlaſst worden bin, einige Gewichte der Atome der Metalle, so wie sie im ersten Band angegeben wurden, abzuändern. Es ist übrigens gar nicht unwahrscheinlich, daſs bei ferneren Untersuchungen diese wiederum abgeändert werden. Dieses wird von der Genauigkeit abhängen, mit welcher die Verhältnisse der Elemente der metallischen Oxyde, der schwefelhaltigen Verbindungen und Salze bestimmt werden."

Eigenthümlich ist es, daſs, wie John Davy S. 350 bemerkt, die Schwefelverbindungen des Eisens sich nicht dem Gesetze fügen wollen, während doch die Oxyde zu den Haloiden stimmen. Es ist bei einer so neuen Sache kaum rathsam, Vermuthungen zu wagen; aber sollten die magnetischen Metalle (Dalton bezeichnet auch Nickel, Kobalt, Manganesium mit Fragezeichen zur Andeutung daſs er Widersprüche bei den Analysen fand) eine Ausnahme von der Regel machen: so wäre dieſs wenigstens sehr merkwür-

dig, so wie es gerade bei dem Schwefeleisen in Beziehung auf den Magnetismus sehr merkwürdig ist, dafs ein kleiner Schwefelgehalt dem Eisen Fähigkeit giebt, festzuhalten den Magnetismus, d. h. selbst zu Magnete zu werden, ein gröfserer aber es sogar ganz unfähig macht, auch nur zu folgen der stärksten magnetischen Anziehung *). Wenn der Magnetismus auf einer Polarität der Eisenkrystalle beruht, so scheinen die Grundkrystalle des Eisens bei Verbindung mit Schwefel eine gesetzmäfsige Umbildung zu erfahren **). Auf krystallelectrischem Standpunkte Daltons Atomenrechnung betrachtet, wäre es daher denkbar, dafs auch wohl zwei analytische Zahlen (jedoch in Abhängigkeit von irgend einem Gesetze gleichsam noch ein Differentio-Differential) ein und demselben Körper beigelegt werden könnten. Jedoch das sind Hypothesen, und, ich fühl es wohl, allzuvoreilige. Vermögen wir ja noch nicht einmal den Grund anzugeben, warum bei manchen Metallen Verbindungen höherer Ordnung mit Oxygen, Schwefel, Halogen u. s. w. möglich sind, während diefs bei andern nicht der Fall ist. Diese Frage aber wäre eigentlich zunächst vor allen andern zu beantworten.

Ich kehre zu Thatsachen zurück, auf die es hier allein ankommen kann, und gebe zunächst noch eine

---

*) s. N. allgem. Journ. der Chemie Bd. 6. (1806) S. 337 f.

**) Auch in Beziehung auf Amalgamation zeigen die magnetischen Metalle eine Eigenthümlichkeit, von der ich nicht weifs, ob sie schon jemand angemerkt hat. Während Quecksilber nämlich so grofse Verwandtschaft zu den verschiedenartigsten Metallen hat, so sind gerade alle magnetischen Metalle die am meisten (ausser galvanischer Kette vielleicht ganz) unamalgamirbaren.

: von Dalton, waraus man sieht, wie er viele
.nen in der vorhergehenden Tafel enthaltenen
berechnet hat. Ich will Hydrogen mit *H*
ı mit *O*, Kohlenstoff mit *K*, Stickstoff mit *S*
ınen. Zur Erleichterung des Ueberblickes habe
letzte Spalte zum Ausdrucke der Verhältnisse
ähernden kleinen Zahlen (die des Wasserstof-
Einheit genommen) beigefügt.

ıe engen en rt.	*Bestandtheile von 100 Maas, dem Volumen nach.*	*Bestandtheile von 100 Theilen, dem Gewichte nach.*	*Die vorhergehend Reihe in annähernden Verhältniſszahlen ausgedrückt.*
	200 H. * + 100 O.	12,5 H. + 87 O.	1 : 7
gas	133 H. + 52 S.	17 H. + 83 S.	1 : 5
ıs	46 S. + 55 O.	42 S. + 58 O.	5 : 7
Stickgas	99 S. + 58 O.	59 S. + 41 O.	2×5 : 7
ure	180 Salpetergas + 100 O.	27 S. + 73 O.	5 : 2×7 2×5 : 3×7
Säure	360 — + 100 O.	33 S. + 67 O.	(oder 2 Salp. G. + in 1 Oxg.)
Salz-	150 Salzsäure + 50 O.	76 Salzsäure + 24 O.	22 : 7
geSäure	100 O. + Schw.	52 O. + 48 Schw.	2×7 : 13
äure	100 schwefelige S. + 50 O.	$79\frac{1}{2}$ Schwefel. S. + $20\frac{1}{2}$ O.	$\underbrace{2\times7+13}_{27}$: 7
yd	47 O. + Kohle	65 O. + 45 K.	7 : 5,7
ıre	100 O. + K.	72 O. + 28 K.	2×7 : 5,4
sser-	200 H. + 1 K.	27 H. + 73 K.	2×1 : 5,4
ndes	200 H. + 2 K.	15 H. + 85 K.	1 : 5,4
vasser-	100 H. + Schwef.	7 H. + 93 Schw.	1 : 13
s Am-	100 Ammoniak + 100 Salzs.	36 Akg. 65 Slzs.	2×6 : 22
ur. Am-	100 K. S. + 80 Akg.	76 KS. + 24 Akg.	$\underbrace{(2\times7+5{,}4)}_{19}$: 6
nmen tes koh- s Am-	100 K. S. + 160 Akg.	61 K. + 39 Akg.	$\frac{1}{2}$ 19 : 6

glaubt Dalton komme der Wahrheit näher.

Ich komme nun aber auch auf Daltons Messung der Atome während bisher allein vom Wägen derselben die Rede war. Bekanntlich versteht man unter dem specifischem Gewichte s eines Körpers das Verhältniſs seines Gewichtes p zum Volumen v, oder es ist $s = \frac{p}{v}$ also $p = v\ s$ und $v = \frac{p}{s}$. Dieser Satz gilt natürlich unrücksichtlich auf die Gröſse oder Kleinheit der Körper und Dalton trägt ihn daher auf seine Atome über, um deren Volumen zu finden. Es ist aber schwer in der Art von der Sache zu reden, da beständig auf eine, wenigstens dem Ausdrucke nach, widersprechende Art Atome getheilt werden müssen in Gedanken, um sie mit andern noch kleinern vergleichen und dadurch das specifische Gewicht bestimmen zu können. Leicht indeſs wird die Sache an Körperdifferentialen erläutert. Wir haben nämlich nur die *chemischen* Körperdifferentiale, von welchen hier allein die Rede, zu unterscheiden von *mechanischen*. Jene werden durch chemische Auflösungsmittel herbeigeführt, welche ungleich einwirkend auf verschiedene Stoffe den einen Körper in gröſsere den andern in kleinere Differentiale zerlegen, in welcher Art zusammengebracht sie sich verbinden. Die mechanischen Körperdifferentiale aber, alle von gleicher Gröſse gedacht, dienen uns als Fiction, wo vom specifischen Gewichte der Elemente gesprochen wird. Es bedarf übrigens keiner Erinnerung, daſs alle Theile eines gleichartigen Körpers, also auch die chemischen Differentiale, von welchen hier die Rede ist, dasselbe specifische Gewicht haben, wie der ganze Körper. In diesem Sinne wird man z. B. da das specifische Gewicht des Hydrogens, wel-

ches wir als Einheit annehmen, sich zu dem des Oxygens fast wie 1 : 14 verhält, das specifische Gewicht eines Oxygendifferentials = 14 (genauer 15) setzen, während sein absolutes Gewicht nach Dalton 7 (genauer 7,5) ist. Folglich wird (nach voriger Formel $v = \frac{p}{s}$) sein Volumen $\frac{7}{14}$ oder was nun dasselbe $\frac{7,5}{15}$ seyn. Und da Dalton seine Atome als Kugeln denkt, und Kugeln sich wie die Cuben ihrer Durchmesser verhalten: so wird, wenn man das Volumen eines Hydrogenatoms mit v, dessen Durchmesser mit d, das eines Oxygenatoms aber mit V und seinen Durchmesser mit D bezeichnet $v : V = d^3 : D^3$ seyn, folglich $d : D = \sqrt[3]{v} : \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{\frac{1}{1}} : \sqrt[3]{\frac{7}{14}} = 1 : \sqrt[3]{\frac{1}{2}} = 1 : 0,794$. Demnach setzt Dalton den Durchmessr eines Oxygenatoms = 0,794 Theile von dem eines Hydrogenatoms. Auf ähnliche Art berechnet er die Durchmesser anderer Atome.

Dieser letzte Theil der Lehre Daltons ist, in so weit er sich blos auf die beliebig angenommene Kugelgestalt der Atome gründet, rein willkürlich. Auf dem hier gefaßten mathematischen Standpunkte einer chemischen Differentialrechnung können wir wohl das Volumen unserer chemischen Körperdifferentiale nach der vorhin erwähnten allgemeinen Formel $v = \frac{p}{s}$ berechnen, müssen aber nothwendig die Gestalt auch der kleinsten Körpertheile, in welche ein Körper durch sein chemisches Auflösungsmittel getheilt werden mag, als abhängig von der Gestalt des ganzen Körpers betrachten und zwar selbst dann, wenn der Körper durch Wärmestoff aufgelöset und dadurch in einen elastisch flüssigen

umgebildet ist. Mit welchem Grunde z. B. wollten wir annehmen, daſs alle sich sublimirenden Körper kugelförmig in ihren kleinsten Theilen bei der Sublimation seyen, während das Sublimat doch nachher die verschiedenartigsten krystallinischen Gestaltungen zeigt? Freilich nun ist es nicht mehr möglich den Durchmesser dieser kleinen Theile, die sehr verschieden gestaltet seyn können und als Differentiale verschiedenartiger Körper nothwendig in der Art gedacht werden müssen, auf eine so leichte Art zu bestimmen, wie nach Daltons Hypothese dieſs möglich ist blos durch Ausziehung der Kubikwurzel. Zum Glücke bedürfen wir aber auch der Kenntniſs dieser Durchmesser nicht zu dem von der Meſskunst chemischer Elemente beabsichtigten Zwecke, sondern es genügt uns das Volumen zu wissen.

Ich will Daltons Tafel über die Gasarten (Bd. 2. S. 388 seiner vorhin angeführten Schrift) hieher setzen, jedoch abgeändert gemäſs dem hier gefaſsten Standpunkte. Statt der den Durchmesser der Atome betreffenden Rubrik werd ich nämlich blos den Ausdruck für das Volumen der Körperdifferentiale schreiben, woraus jeder indeſs, der Lust hat, die Kubikwurzel ziehen mag, wenn er den von Dalton bestimmten Atomdurchmesser zu wissen verlangt.

Ferner lasse ich die letzte Abtheilung hinweg, worin Dalton die relative Menge der in einem bestimmten Raume verschiedener Gasarten enthaltenen Atome angiebt, welche blos dadurch bestimmt ist, daſs er (bei seiner Hypothese kugelförmiger Atome) annahm es verhalte die Menge derselben in einem bestimmten Raume sich umgekehrt wie das Volumen der einzelnen Atome. Endlich setze ich neben der Angabe des specifischen Gewichtes der Gasarten nach gewöhnlicher auch von Dalton befolgter Art, wobei die atmosphärische Luft als Einheit genommen ist, auch noch dasselbe für den Fall (jedoch blos in ganzen Zahlen) ausgedrückt, wenn Hydrogen als Einheit genommen wird, um dem Leser die zum Zwecke unserer Berechnungen nothwendige Reduction zu ersparen. Genauere Bestimmungen habe ich neben in Parenthese beigeschrieben; und da 100 Kubikzolle Hydrogen nicht 2,5 sondern 2,27 englische Grane wiegen (nach genauerer Angabe, die auch J. Davy hier und H. Davy Bd. 7. S. 509 zum Grund der Berechnung legt) so entstand daraus eine neue Zahlenreihe:

Name der Gasart.	Gewicht eines Differentials.	Gewicht von 100 Kubikzoll.	Specifisches Gewicht; das der atmosphärischen Luft. = 1	Specifisches Gewicht; als Einheit das des Wasserstoffes: a) 2,5	genauer b) 2,27	Volamen der Differentiale.
Atmosphärische Luft (als Mengung betrachtet)	—	31	1,00	12	14	—
Wasserstoff	1	2,5; (2,27)	0,08	1	1	1
Sauerstoff	7; (7,5)	34	1,10	14	15	0,5
Stickstoff	5	30,2	0,97	12	13	0,4
Salzsäure	22	39,5	1,24	16	17	1,4
Ammoniak	6	18,6	0,60	7	8	0,8
Oxydirte Salzsäure . .	29	76	2,46	30	33	0,9
Salpetergas	12	32,2	1,04	13	14	0,9
Oxydirtes Stickgas . . .	17	50	1,60	20	22	0,8
Kohlenoxyd	12,4	29	0,94	12	13	1,0
Kohlensäure	19,4	47	1,52	19	21	1,0
Schwefelige Säure . . .	27 (30)	71 (68,44)	2,30	28	(30)	1,0
Oelmachendes Gas . . .	6,4	29,5	0,95	12	13	0,5
Kohlenwasserstoffgas . .	7,4	18,6	0,60	7	8	1,0
Schwefelwasserstoff . .	14 (16)	36 (36,64)	1,16	14	(16)	1,0
Phosphorwasserstoff . .	16 (11)	26	0,84	10	11	1,0
Kieselerdehaltige Flufssäure	75	130	4,20	52	57	1,4

Man sieht, dafs die Volumina, welche sich aus den von Dalton zu Grunde gelegten Zahlen ergeben, mit hinreichender Genauigkeit beibehalten werden konnten, obgleich alle Zahlen Daltons in der ersten Spalte zu klein sind, in so ferne nämlich die Zahl des Oxygens, welche bei der Bestimmung der andern von Bedeutung ist, statt 7 vielmehr 7,5 seyn sollte. Aber dafür sind auch die Zahlen in der 4ten Spalte *a* zu klein, mit denen in die obenerwähnten zur Bestimmung des Volums dividirt wird. Der Fehler hebt sich hiedurch grofsentheils, wie aus den Beispielen zu sehen, wo die genaueren Zahlen in Parenthese beigesetzt sind, und wodurch sich das Volum auf dieselbe Art bestimmte.

Uebrigens will ich nun die Nützlichkeit dieser Betrachtungen über das Volumen und das specifische Gewicht der chemischen Körperdifferentiale an einem Beispiele zeigen, das aus John Davys Abhandlung genommen ist, an welche sich ohnehin alles anschlofs, was bisher über Mefskunst der Elemente gesprochen wurde. Ich habe S. 348 in der Note gezeigt, wie J. Davy blos aus dem specifischen Gewichte des Schwefelwasserstoffes und des Wasserstoffes das chemische Verbindungsverhältnifs des Schwefels herleiten konnte und eben so aus dem specifischen Gewichte der schwefeligen Säure und des Oxygens, vorausgesetzt nur, dafs der Schwefel, welcher vom Oxygen oder vom Hydrogen aufgenommen wird, das Volumen dieser Gasarten nicht vermehrt, wie solches durch Versuche bekannt ist. Noch auf einem anderen Wege, als dort angegeben wurde, kann man durch folgende Betrachtung zum Ziele kommen.

Die Formel $p = v. s$, nach welcher wir bei Bestimmung des absoluten Gewichtes p eines Körperdifferentials aus seinem specifischem Gewicht s und seinem Volumen v zu rechnen haben, ist bekannt. Auch diefs wird vorausgesetzt, dafs Schwefelwasserstoff eine Verbindung des ersten Grades oder in ihm jedesmal ein chemisches Differential des Schwefels mit einem des Hydrogens verbunden sey; und diese Verbindung nimmt, wie eben bemerkt, dasselbe Volumen ein, als der eine ihrer Bestandtheile, nämlich das Hydrogen. Demnach ist auch bei Schwefelwasserstoff, wie bei Wasserstoff, das Volum v eines Differentials $= 1$; das specifische Gewicht des ersteren verhält sich aber zu dem des letzteren nach John Davy wie 36,64 : 2,27 = 16 : 1, so dafs also $s = 16$ folglich $p = v\ s = 1.\ 16$ ist. Demnach ist das absolute Gewicht eines Differentials des Schwefelhydrogens = 16 und ziehen wir hievon das absolute Gewicht des mit ihm vereinten Hydrogens = 1 ab, so erhalten wir das Gewicht des Schwefeldifferentials 16 — 1 = 15.

Das specifische Gewicht der schwefeligen Säure verhält sich nach J. Davy zu dem des Hydrogens wie 68,44 : 2,27 = 30 : 1; diefs gilt natürlich auch von den Differentialen, folglich ist hier unser $s = 30$. Aber da das Volum eines Differentials der schwefeligen Säure (d. i. des Schwefeloxyds vom *zweiten* Grade) gleich ist dem Volum der *zwei* mit ihm verbundenen Oxygendifferentiale also = 2. 0,5 = 1, so folgt, dafs eines Differentials der schwefeligen Säure absolutes Gewicht $p = 1.30$ sey. Ziehen wir davon das absolute Gewicht der zwei darin mit dem Schwefel verbundenen Oxygendifferentiale d. i. 2. 7,5 ab:

so finden wir das Gewicht des Schwefeldifferentials = 30 — 2. 7,5 = 15, ganz wie zuvor.

Man sieht, daſs nothwendig auch umgekehrt, wenn das absolute und specifische Gewicht der chemischen Differentiale zweier Körper bekannt ist, daraus sogleich berechnet werden kann, ob eine Verbindung dieser Körper von irgend einem Grade und bekanntem specif. Gew. mit Volumänderung des auflösenden Körpers verbunden seyn werde, oder nicht.

Aus allem bisher angeführten erhellet nun deutlich, daſs die Betrachtung über chemische Elemente nicht das letzte Ziel habe, von den unendlichen kleinen Körpertheilen etwas zu erfahren, sondern daſs auch hier, wie in der Mathematik, die Differentialrechnung zum Zwecke der Integralrechnung da sey, d. h. um eine analytische Kenntniſs der ganzen Körper und ihrer Verhältnisse zu andern herbeizuführen.

Noch ein Beispiel möge zum Schlusse zeigen, wie auf diesem Wege öfters schon vor angestellter genauer Zerlegung die Zusammensetzung der Körper bestimmt werden kann.

Gesetzt wir wüſsten aus der Bd. 9. S. 295 von Berzelius mitgetheilten Analyse des Schwefelkohlenstoffes, daſs sich darin der Schwefel zum Kohlenstoffe wie 84,83 : 15,17 verhalte und betrachteten aus andern Gründen diese Zusammensetzung als eine Schwefelung der Kohle vom 2ten Grade, so würde also, wenn wir ein Kohlenstoffdifferential mit dk und ein Schwefeldifferential mit ds bezeichnen, $2.\ ds : dk = 84{,}83 : 15{,}17 = 2.\ 15 : 5{,}4$ seyn (da bekanntlich $ds = 15$); also wäre $dk = 5{,}4$.

Wäre nun weder Kohlensäure noch Kohlenoxydgas analysirt und wir wollten indeſs vorläufig aus dem nun gefunden $dk = 5{,}4$ und dem schon bekannten $do = 7{,}5$ (wo do das Differential des Oxygens bezeichnet) die Zusammensetzung dieser beiden Körper noch vor der Analyse bestimmen: so würde dazu nichts zu wissen nöthig seyn, als welcher von beiden Körpern als eine einfache Zusammensetzung anzusehen und welcher als Verbindung der Kohle mit Oxygen von höherem Grade zu betrachten sey.

Aus der Zerlegung der Kohlensäure durch den electrischen Funken in Sauerstoffgas und Kohlenoxydgas, ja schon aus der Gewinnung des Kohlenoxydgases, wenn Kohlensäure über glühende Kohlen getrieben wird, können wir vermuthen, daſs Kohlensäure wahrscheinlich eine Verbindung vom 2ten Grade sey, während wir das Kohlenoxydgas als einfache Verbindung nehmen. Demnach wäre jedes Element des Kohlenoxydgases zusammengesetzt aus $do + dk = 5{,}4 + 7{,}5$ und die Kohlensäure aus $do + 2\,dk = 5{,}4 + 2.\,7{,}5$. In dieser verhielte sich also der Kohlenstoff zum Oxygen wie 5,4 : 15 in jener wie 5,4 : 7,5. Und wie nahe dieſs mit den Analysen zusammenstimmt, wird man bei Vergleichung mit denselben (s. Bd. 7. S. 138 d. J.) finden.

Nach dem allen wird nun wohl niemand mehr den groſsen Nutzen bezweifeln wollen, welchen die Meſskunst der Elemente für die praktische Chemie habe. Mit Recht kann dieselbe als der gröſste Fortschritt betrachtet werden, den je zugleich theoretische und praktische Chemie gemacht haben. Durch

ie Bemühungen der scharfsinnigsten Chemiker un-
erer Zeit, *Berzelius* und *Dalton*, ist die Hoffnung in
rfüllung gegangen, welche *Richter*, indem er den
lan zu einer Stöchiometrie, oder Meſskunst chemi-
cher Elemente *), als eigenthümlicher Wissenschaft
ntwarf, in Beziehung auf den Nutzen dieser neuen
Vissenschaft ausdrückte. Indem er nämlich die
Einwürfe, welche man seiner Stöchiometrie entge-
enstellen könne, in der Vorrede zu diesem Werke
urchgeht, bemerkt er, was den Zweifel an deren
Nutzen anlangt S. 38 sehr richtig: „es ist kein er-
eblicher Einwurf gegen eine neu aufkeimende Wis-
enschaft, daſs man ihren Nutzen nicht gleich zu An-

---

*) Das Wort *Element* wird von Richter scheinbar in einem andern Sinne gebraucht als der ist, welcher sich hier nach und nach gleichsam von selbst gestaltete. Er versteht nämlich unter den Elementen eines Körpers die darin chemisch verbundenen Körpertheile (sie mögen nun einfach oder zusammengesetzt seyn) deren Verhältniſs er zu bestimmen sucht. Und ob er nun gleich als 1. *Grundsatz* seiner Stochiometrie es voranstellt, daſs den unendlich kleinen Theilganzen ein unendlich kleiner Theil der sich im Ganzen äussernden chemisch anziehenden Kraft zukomme: so knüpft er doch seine Rechnungen nicht unmittelbar an diese unendlich kleinen Theile. Dieſs ist aber auch, wie man sieht, von *John Davy* in der ganzen vorhergehenden Abhandlung und von *Humphry Davy* in der Abhandlung Bd. 7. S. 494 d. J. vermieden worden. Blos um mit gröſserer Schärfe und Kürze des Ausdruckes und, bei Anwendung der schon in der Differentialrechnung gewöhnlichen Zeichensprache, in ganz einfacher mathematischer Form von der Sache reden zu können, gebrauchte ich den Ausdruch „*chemisches Element*“ von den sich chemisch verbindenden *Differentialen.*

fang einsehe, denn der gröſste Theil desselben zeigt sich erst in der Folge, bisweilen nach einer langen Reihe von Jahren. Auch bei der ersten systematischen Abhandlung der Geometrie wird sich gewiſs niemand den ausgebreiteten Nutzen in seinem ganzen Umfange gedacht haben, den diese Wissenschaft in den Dingen der Erfahrung leistete."

Den Hauptsatz dieser seiner neuen Wissenschaft drückte *Richter* schon in seiner Schrift über das *Uranium* mit so viel Klarheit und Umsicht, daſs er auch jetzt, nach so viel neuen beigefügten Entdeckungen darin, nicht besser und schärfer ausgesprochen werden könnte, in der Art aus:

*die Verwandtschaften mehrerer chemischer Elemente gegen ein einzelnes gehen in bestimmter Progression *) fort.*

---

*) Dieses Wort ist sehr gut gewählt, ob es gleich eigentlich blos von Zahlenfortschritten gebraucht wird, deren Gesetz wir kennen. Blickt man aber z. B. die Tabelle S. 351 von John Davy an: so sieht man wohl eine Fortschreitung der Zahlen, aber vom mathematischen Gesetze derselben fällt wenig in die Augen und der Ausdruck Progression scheint also darauf nicht anwendbar. Es war die geistvolleste Idee, welche gefaſst werden konnte, daſs *Richter* ein solches Gesetz des Zahlenfortschrittes aufsuchte; aber auch zugleich die kühnste. Daſs allen Naturzahlen mathematische Gesetze zu Grunde liegen, also überall wo wir blos einen festen und bestimmten Zahlenfortschritt wahrnehmen sicherlich eine Progression vorhanden sey, dieſs dürfen wir dreist voraussetzen; aber freilich fehlen noch bis jetzt zu viele Glieder der Reihe und die aufgefundenen sind noch zu wenig scharf bestimmt, als daſs wir schon hoffen dürften, das wahre Gesetz dieser Progression zu finden.

Richter freute sich späterhin (s. die Vorrede zum 2ten Theile der Stöchiometrie Breslau 1793. S. 61), daſs es ihm gelungen sey, diesen Satz, den er anfänglich blos als Vermuthung zu äuſsern wagte, „bereits in vier quantitativen Verwandtschaftsreihen zu der Würde eines unumstöſslichen Satzes zu erheben *);“ und er schlieſst nun daraus „*daſs das ganze chemische System aus dergleichen Progressionen bestehe.*“ Und wie herrlich hat sich bisher dieser geistvolle Schluſs bewährt durch alle fortgesetzten Untersuchungen neuerer Zeit, wozu auch die vorhergehende Abhandlung J. Davys einen sehr schönen Beitrag lieferte.

*) Dieſs war auch allerdings der Fall. Denn obgleich die absoluten Zahlen, welche *Richter* auf dem damaligen Standpunkte der Chemie fand, nicht als genau beibehalten werden können, so erinnert doch *Berzelius* mit Recht, daſs die Fehler von gemeinschaftlichen Quellen entsprangen, und daher jene nun schon vor 20 Jahren angestellten Analysen und Berechnungen mehr Wahrheit enthalten als manche glaubten, weil es hier nicht auf absolute Gröſse der Zahlen, sondern allein auf die durchgängig wiederkehrenden constanten Verhältnisse ankommt.

Wir wollen zur Probe einige Zahlen *Richters* mit denen von *Dalton* vergleichen. Ich werde hiebei die Tabelle der Richterischen Zahlen zu Grunde legen, welche sich nebst der kurzen Auseinandersetzung von *Richters* stöchiometrischen Lehrsätzen in *Berthollets essai de statique chimique* Bd. 1. S. 136 befindet. *Richter* setzt die *Schwefelsäure* = 1 und bestimmt darnach die Proportionalzahlen z. B. für *Salzsäure* 0,712 für *Kohlensäure* 0,577 für *Kalkerde* 0,793 für *Natrum* 0,859 u. s. w. ganz in demselben Sinne, in welchem die hier S. 351 vorkommenden Zahlen den Metallen, dem Schwefel, u. s. w. von *J. Davy* beigeschrieben sind. In *Daltons* Tafel S. 364 finden wir für *Schwefelsäure* 34; für *Salzsäure* 22, für *Kohlensäure* 19,4, für *Kalkerde* 24, für *Natron* 28. Es verhält sich aber 1 : 0,712 : 0,577 : 0,793 : 0,859 = 34 : 24 : 19,6 : 27 : 29 so daſs also Richters Zahlen fast dieselben sind dem Verhältniſs nach (worauf es hier allein ankommt) als Daltons Zahlen. Andere Verhältniſszahlen Richters weichen mehr ab, jedoch nicht beträchtlicher, als *John Davy's* neuere Bestimmungen der Zahlen für die Metalle von den Zahlen Daltons für dieselben Metalle abweichen.

Ueber die Verbindungen des Schwefels und Phosphors mit Platina

von

Edmund Davy, Esq.

Mitarbeiter im chemischen Fache und Aufseher über die mineralische Sammlung der königl. Gesellschaft in London.

(Aus dem Philosophical Magazine for July 1812 *) übers. v. *H.*)

1. *Einleitung.*

Die Platina hat seit ihrer ersten Einführung nach Europa die Aufmerksamkeit der vorzüglichsten Chemiker erregt. Die frühzeitig angestellten Versuche von *Lewis*, *Marggraf* und *Bergmann* haben uns

*) Auch diese Abhandlung liefert wieder mehrere Belege für die Lehre von den bestimmten chemischen Verbindungsverhältnisse. Sie ist eben so wenig noch meines Wissens in irgend einem französ. Journal übersetzt, erschienen, als die vorhergehende *J. Davy's*. Daher die verspätete Mittheilung; weil in der Zeit, wo aller geistiger Verkehr unter den Nationen so viel als möglich erschwert oder ganz gehemmt wurde durch das französische Volk, diesem allein die Auswahl auch dessen blieb was von englischen, selbst physikalischen, Abhandlungen mitgetheilt werden sollte. *d. H.*

mit mehreren Eigenschaften derselben bekannt gemacht. Indefs gelang es nicht sie mit Schwefel zu verbinden; auch wurde diese Verbindung weder in der Natur gefunden, noch bei technischen Arbeiten erhalten. Das rohe Platinaerz wurde geschickt analysirt; aber die Verbindungen dieses Metalls mit brennbaren Körpern, mit Oxygen und mit Säuren sind noch nicht mit Genauigkeit geprüft. Eine genaue Durchforschungen dieser Verbindung fehlt zur Vollendung der chemischen Geschichte der Platina, welche zu ergänzen für Künste und Manufacturen vortheilhaft seyn möchte.

2. *Ueber die Verbindungen der Platina mit Schwefel.*

Die früheren Versuche Platina mit Schwefel zu verbinden, waren auf die Analogie gegründet, dafs die meisten Schwefelmetalle sich geradezu durch Vereinigung ihrer Grundstoffe bilden lassen. Schwefel und Platina wurden gemischt und erhitzt miteinander an der Atmosphäre, oder Schwefel auf rothglühende Platina geworfen; aber bei diesem Verfahren erfolgte keine chemische Vereinigung dieser Körper.

Bei Wiederaufnahme dieses Gegenstandes schienen mir zwei Verfahrungsarten bis jetzt unversucht geblieben zu seyn; nämlich die salzsaure Ammoniak-Platina in Berührung mit Schwefel zu erhitzen, oder dieses Metall mit Schwefel erhöhter Temperatur in einer luftleeren Röhre auszusetzen. Beide Verfahrungsarten schienen günstig zu dem Zwecke. In dem einen Fall wäre das Metall im Zustande sehr feiner

Vertheilung und dessen salzige Beimischung flüchtig bei mäsiger Hitze, in dem andern wäre der Flüchtigkeit des Schwefels entgegengewirkt und diese Körper würden einem Wärmegrad ausgesetzt, welcher in atmosphärischer Luft unanwendbar ist. Bei Anstellung dieser Versuche hatte ich die Freude zu sehen, dafs in beiden Fällen Schwefel-Platina gebildet wurde.

Da diese Verbindungen verschiedene Antheile von Schwefel enthalten und in der Folge anzuführende auszeichnende Eigenschaften besitzen: so will ich sie durch die Benennung *überschwefelte* und *schwefelige* Platina unterscheiden (*super-sulphuret* und *sub-sulphuret of Platina*).

Unnöthige Einzelnheiten zu vermeiden, mag es zweckmäsig seyn, hier zu bemerken, dafs die bei allen meinen Versuchen angewandte Platina durch Zersetzung des salzsauren ammoniakalischen Salzes von diesem Metall bei Rothglühhitze in einem Platinatiegel gewonnen wurde. Die angewandte salzsaure ammoniakalische Platina wurde erhalten durch Behandlung einer stark sauren Auflösung gereinigter Platina mit Salmiak; der gelbe Niederschlag, zuvor mit destillirtem Wasser gewaschen, ward einige Tage lang getrocknet in einem Sandbade bei einer zwischen 200° bis nahe 340° F. wechselnden Temperatur und enthielt 44,5 Gran Platina in 100.

3. *Von der überschwefelten Platina.*

Diese Verbindung entstand bei Erhitzung einer Mischung aus salzsaurer Ammoniak-Platina mit zwei Drittheilen ihres Gewichtes Schwefelblumen in

einer mit Quecksilber gesperrten Glasretorte. Die Retorte wurde allmählig erhitzt bis zur matten Röthe vermittelst einer Weingeistflamme und der Versuch kurze Zeit noch fortgesetzt, nachdem die Gasentbindung aufgehört hatte; ein Antheil salzsaures Gas mit etwas Stickgas ging über, ein wenig Salmiak mit dem Ueberschusse von Schwefel sublimirte und die überschwefelte Platina blieb auf dem Boden der Retorte.

Physische und chemische Eigenschaften.

Die überschwefelte Platina hat eine dunkeleisengraue beinah schwarze Farbe. Sie wird erhalten als feiner Staub, oder in Stückchen von losem Zusammenhange. In dem ersten Zustande hat sie ein mattes erdiges Ansehen; in letzterem zeigt sie einen schwachen metallischen Glanz. Sie ist sanft anzufühlen, und zwischen den Fingern oder auf Papier gerieben giebt sie einen glänzenden dunkeln Strich, fast wie Spiefsglanz. Sie hat weder Geruch noch Geschmack. Ihr specifisches Gewicht ist schwer mit Genauigkeit zu bestimmen. Nach einem von mir gemachten Versuche schien es nahe 3, 6 destillirtes Wasser als Einheit genommen; aber diefs ist wahrscheinlich zu gering. Sie ist ein Nichtleiter der Electricität. Sie scheint an der Atmosphäre und im Wasser nicht verändert zu werden; wenigstens war keine sichtbare Veränderung nach mehreren Tagen der Einwirkung wahrzunehmen. Ich vermochte auch nicht sie zu schmelzen.

Mineralische Säuren haben kaum eine Wirkung auf die überschwefelte Platina. Ein einzelner Gran

davon wurde nach einander in reiner concentrirter Salpetersäure, Salpetersalzsäure und Schwefelsäure gekocht, ohne eine sichtbare Veränderung zu erleiden; der Rückstand, gewaschen und getrocknet, verlor nicht merklich am Gewichte. Blos durch Königswasser war ein kleiner Antheil des Schwefels gesäuert worden, was an einem geringen Niederschlage, durch salpetersauren Baryt hervorgebracht, zu erkennen war.

Eine starke Auflösung von gereinigtem Kali, mit der überschwefelten Platina gekocht, verursachte keine sichtbare Veränderung; wurde aber das Alkali trocken damit geschmolzen, so entstand eine theilweise Zersetzung. Wird sie gemischt mit oxydirt salzsaurem Kali und erhitzt, so erfolgt Zersetzung mit glänzender Verbrennung; schwefelsaures Gas und Oxygengas werden entbunden und es entsteht ein Geruch nach Halogen. Dieselbe Mischung verpufft laut, wenn sie scharf mit einem Hammer geschlagen wird.

Ueberschwefelte Platina, mit feiner Zinkfeile vermischt und erhitzt in einer mit Quecksilber gefüllten Retorte, wird unter lebhaftem Glühen zersetzt und es bildet sich Schwefelzink. Mit Zinkfeile erhitzt wird sie zum Theile zersetzt. Bei Erhitzung im Halogengas sieht man Schwefelhalogen sich bilden; aber die Zersetzung scheint blos theilweise; ich habe das Erzeugnifs noch nicht mit Genauigkeit geprüft.

Die überschwefelte Platina wird nicht zersetzt bei Rothglühhitze in Gefäfsen ohne Luftzutritt; aber in der Atmosphäre erleidet sie eine theilweise Zersetzung bei gemäfsigter Hitze. Der Schwefel brennt

it blauer Flamme und schwefelsaures Gas wird geldet. Bei mattem Rothglühen wird sie vollständig rsetzt und reine Platina bleibt zurück.

Zerlegung.

Die mineralischen Säuren konnten nicht angeandt werden, um die Zusammensetzung der überhwefelten Platina zu bestimmen. Sie könnte zergt werden durch Wirkung der Zinkfeile und der äuren; aber es würde unnöthig seyn auf zusamengesetzte Verfahrungsarten zu denken, da einfahere von gröfserer Genauigkeit gewählt werden önnen. Da dieselbe leicht durch Hitze zerlegt ird und die Metallmenge in einem gegebenen Geichte salzsaurer Ammoniak-Platina wohl berechnet erden kann; so konnte deren Zusammensetzung owohl analytisch als synthetisch festgesetzt werden.

Aus zweien Versuchen, mit grofser Genauigkeit af beiden Wegen angestellt, wurden die Bestandeile bestimmt.

Erster Versuch. 10 Gran überschwefelter latina durch Hitze in einem Platinatiegel zersetzt, aben 7,17 Gr. reiner Platina.

Zweiter Versuch. 8 Gr. durch Hitze zertzt in einer Florenzer Flasche gaben 5,75 Gran latina.

Nach dem ersten dieser Versuche enthalten 100 ran überschwefelte Platina

Platina . . .	71,7
Schwefel . .	28,3
	100,0.

Nach dem zweiten enthalten 100 Gran

Platina . . .	71,87
Schwefel . .	28,15
	100,00.

Da 8 : 5,75 = 100 : 71,87.

In den zwei synthetischen Versuchen gaben 10 Gran salzsaurer Ammoniak-Platina, mit Schwefel erhitzt, in dem einem Falle 6,14 Gr. und in dem andern 6,1 Gran der überschwefelten Verbindung.

Nun enthalten 10 Gran der salzsauren Ammoniak-Platina 4,45 Gran Platina. Demnach zeigen diese Versuche eher weniger Schwefel an, als die vorhergehenden; aber der Unterschied ist unbedeutend und leicht zu erklären. Bei Herausnahme der Erzeugnisse dieser letzteren Versuche aus der Retorte mufs ein geringer Verlust entstanden seyn, welcher nicht in Berechnung kam. Mit Hinweglassung der Bruchtheile wage ich die Zusammensetzung von 100 Theilen überschwefelter Platina zu bestimmen auf

Platina . . .	72
Schwefel . . .	28
	100.

4. *Von der schwefeligen Platina.*

Dieser Körper wird erhalten durch Erhitzung der Platina mit Schwefel in einer luftleeren Röhre. Die angewandte Röhre war gegen 4 Zolle lang und hatte 1 ¼ Zoll im Durchmesser; am offenen Ende war sie enger gemacht, um nach der Ausleerung leicht

usgezogen werden zu können. Die Stoffe wurden ermischt und fast im gleichen Gewichte eingebracht, in Hahn wurde an die Röhre gekittet, dieselbe uftleer gemacht, hermetisch versiegelt *) und etwa 0 Minuten lang in freiem Feuer erhitzt; gegen das Ende des Versuches wurde der Boden der Röhre ahe der Rothglühhitze gebracht, um den überflüsigen Schwefel zu verjagen; blos die schwefelige latina blieb auf dem Boden der Röhre.

*) John Davy wollte nämlich, wie ich die Stelle verstehe, um die ziemlich kleine (nur 4 Zoll lange) Röhre bequem im freien Feuer behandeln zu können, den Hahn wieder entfernen und zog also, nach Einbringung der Materialien, die gegen das Ende hin, woran der Hahn gekittet war, schon enger gemachte (wohl auch gekrümmte) Röhre nach der Ausleerung aus, wobei das Endstück mit dem Hahn abgenommen werden konnte, nachdem der ihm nahe liegende Theil zusammengeschmolzen war. Bei dem Gebrauche längerer gekrümmter Röhren würde es bequemer gewesen seyn, den Hahn an der Röhre zu lassen und das Ausziehen (oder hermetische Versiegeln) zu vermeiden, indem das untere Ende dann glühend gemacht werden konnte ohne Erhitzung des an dem Hahne liegenden Theils, weil das Glas bekanntlich ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. Der Versuch ist an sich sehr einfach; aber von Edmund Davy allerdings etwas dunkel beschrieben. Ich will daher die Worte des Originals beisetzen: „the tube employed was about four inches long and r. ¼ inch in diameter; at the open end it was made small for the conveuience of being easily drawn of ofter erhaustion. The materials were mixed and introduced nearly in equal weights, a stop-cork was then cemented to the tube, it was exhausted, hermetically sealed and heated for about ten minutes in an open fire.“ *d. H.*

Physische und chemische Eigenschaften.

Schwefelige Platina hat eine matt bläulich graue Farbe. Sie wird in Pulverform erhalten oder in kleinen Stückchen, deren Theile locker zusammenhängen. Ihr Glanz ist erdig, aber zwischen den Fingern oder auf Papier gerieben, giebt sie einen glänzenden Strich von bläulich grauer Farbe und metallischem Glanze. Sie ist etwas rauh anzufühlen. Sie hat weder Geruch noch Geschmack. Ihr specifisches Gewicht ist ohngefähr 6,2. Sie ist ein Nichtleiter der Elektricität. Gleich der überschwefelten Platina scheint sie, der Atmosphäre oder dem Wasser ausgesetzt, nicht verändert zu werden. In den chemischen Eigenschaften gleichet sie vollkommen der überschwefelten Verbindung. Mineralische Säuren greifen sie kaum an bei Kochhitze. Sie wird zersetzt, mit oxydirtsalzsaurem Kali oder mit Zinkfeile erhitzt.

Zerlegung.

Die einzige einfache und genaue Methode, die Zusammensetzung der schwefeligen Platina zu bestimmen scheinet mir die Wirkung der Hitze und ich wählte dieses Verfahren. Bei der unmittelbaren Vereinigung ihrer Elemente war immer ein Verlust, herrührend von dem Umstande, daſs Schwefel bei hohen Temperaturen in luftleeren Röhren flüssig bleibt und so, in beständiger Bewegung befindlich, veranlaſst, daſs Theile der schwefeligen Platina an den Seitenwänden der Röhre mit ein wenig Schwefel zufällig abgesetzt werden, welche nicht wohl gesammelt werden können.

In zwei verschiedenen sorgfältig gemachten Versuchen gaben 5 Gran der schwefeligen Platina bei schwacher Rothglühhitze in einem Platinatiegel zersetzt 4,2 Gran Platina und 5 : 4,2 = 100 : 84. Daher enthalten 100 Theile schwefeliger Platina

Platina . . .	84
Schwefel . .	16
	100.

Während die schwefelige Platina einige Aehnlichkeit hat mit der überschwefelten, so unterscheidet sie sich davon in Farbe, Glanz, specifischer Schwere und im Schwefelgehalte; Eigenschaften, welche sie als eigenthümlichen Körper hinreichend bezeichnen.

5. *Ueber die Verbindungen der Platina mit Phosphor.*

Die Chemiker haben bisher den Verbindungen der Metalle mit Phosphor wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Die Schriften von *Pelletier* scheinen das Meiste zu enthalten, was über diese Verbindungen bekannt wurde. Er verband zuerst Phosphor mit Platina (Annales de chimie Th. 1. S. 100 u. Th. 13. S. 105), dieses Metall mit Phosphorglas und Kohlenstaub in einer strengen Hitze behandelnd, oder Phosphorstückchen werfend auf rothglühende Platina. Nach meinen Versuchen kann ich die Verfahrungsart Pelletiers blos als sehr unvollkommen betrachten. Platina und Phosphor verbinden sich sehr leicht bei einer Hitze beträchtlich unter dem Rothglühen; bei Rothglühhitze wird ein Theil Phosphor ausgetrieben, und bei noch höherer Temperatur die Verbindung beinahe zersetzt.

Phosphor, gleich Schwefel, scheint sich in zw verschiedenen Verhältnissen mit Platina zu verbi den. Die bei Bildung der Schwefelplatina g brauchten Verfahrungsarten wurden mit Erfolg au bei Bereitung der Phosphorverbindungen mit Plati angewandt und diese sollen durch die entspreche den Benennungen bezeichnet werden.

6. Von der überphosphorten Platina.

Diese Verbindung wurde erhalten durch E hitzung der ammoniakalisch salzsauren Platina m etwa zwei Drittheilen ihres Gewichtes klein geschni tenen Phosphors in einer mit Quecksilber gesperrt Retorte. Gegen Ende des Versuches wurde die Re torte, wenige Minuten lang, zur matten Röthe erhitz um alles Flüchtige auszutreiben. Ein Antheil salz saures Gas mit Phosphorgeruch und einiges Salpe tergas entband sich, ein wenig Salmiak mit über schüssigem Phosphor sublimirte und die überphos phorte Platina war gebildet.

Physische und chemische Eigenschaften.

Die physischen und chemischen Eigenschaften der überphosphorten Platina gleichen denen de überschwefelten. Ihre Farbe ist eisenschwarz o sehr dunkelgrau. Sie bildet ein feines Pulver o kleine Stückchen von wenigem Zusammenhange. dem letzten Zustande zeigt sie einen matten met lischen Glanz. Sie giebt einen Strich auf Pa oder den Fingern, jedoch von geringerem Gla als die überschwefelte Verbindung. Ihr specifi Gewicht ist gegen 5,28, destillirtes Wasser zur

t genommen. Sie hat weder Geschmack noch ruch. Sie zeigt keine Veränderung, einige Tage g der Atmosphäre oder dem Wasser ausgesetzt. . ist ein Nichtleiter der Elektricität. Wenn sie : dünnen Streifen Platina nahe zur Röthe erhitzt rd, so entglüht die Masse, ihr Umfang vermindert ı, aber ihre Farbe wird kaum verändert. Wird Hitze zum Weiſsglühen erhöht, durch Hülfe des bläses, so schmilzt sie und zerfriſst die Platina herig. Sie wird sehr wenig angegriffen durch ıeralische Säuren bei jeglicher Temperatur. Mit ıer Zink- oder Eisenfeile erhitzt, erleidet sie ıig Veränderung. Sie wird theilweise zersetzt er lebhaftem Entglühen bei Erhitzung mit halooxydirtem Kali; Oxygen- und Halogengas wer dabei entbunden. Gemischt mit demselben Salze scharf mit dem Hammer geschlagen, verpufft unter lautem Knalle. Sie wird zersetzt bei Erzung im Halogengas, wobei Protohaloid des Phosrs (phosphorane) gebildet wird und eine Verbinıg aus Halogen und Platina zurücke bleibt; aber habe bis jetzt diese Resultate nicht mit Genauig- geprüft.

Zusammensetzung.

Es war nicht leicht, eine befriedigende Verfahıgsart zur Analyse der überschwefelten Platina zu ten. Die mineralischen Säuren hatten keine wahrmbare Wirkung auf sie. Obgleich oxydirtsalzes Kali sie zerlegte, so war dieser Weg doch ıweilig und die Resultate waren durchaus nicht ügend. In lang anhaltender hoher Temperatur rde sie zersetzt; aber wenig Vertrauen verdiente

diese Zerlegungsart, da bei dem Gebrauche Hessischer Schmelztiegel immer ein beträchtlicher Verlust entstand und Platinatiegel nicht angewandt werden konnten, ohne deren Zerstörung gewifs zu seyn.

Der einzige Weg, welcher genügenden Erfolg darzubieten schien, war synthetische Bestimmung dieser Zusammensetzung; und diesen schlug ich ein. Aus mehreren Versuchen wurden zwei der genauesten auserlesen, woraus ich die Zusammesetzung ableitete.

Erster Versuch. 30 Gran Salmiak-Platina wurden mit Phosphor erhitzt in einer dünnen grünen, mit Thon beschlagenen Glasretorte, ohngefähr eine halbe Stunde lang, während welcher Zeit die Retorte matt rothglühte. Die überphosphorte Platina, nach Erkaltung der Retorte, gesammelt wog 18,95 Gran. Nun enthalten 30 Gran dieses metallischen Salzes 13,35 Gran Platina; folglich bestehen diese 18,95 Gran überphosphorter Verbindung aus 13,35 Gran Platina + 5,6 Gran Phosphor. Dieser Versuch deutet auf 30 p. c. Phosphor in der überphosphorten Platina.

Zweiter Versuch. 10 Gr. Salmiak-Platina, genau auf dieselbe Art wie im vorhergehenden Versuche mit Phosphor erhitzt, gaben 6,34 Gran überphosphorter Verbindung. Dieser Versuch stimmt sehr nahe mit dem vorhergehenden überein. Und 100 Theile überphosphorter Platina können daher als zusammengesetzt angesehen werden aus

Platina . . .	70
Phosphor . .	30
	100.

7. *Von der phosphorigen Platina.*

Dieser Stoff wurde erhalten durch Erhitzung der Platina mit Phosphor in einer luftleeren Röhre, ähnlich der, welche bei Bereitung der schwefeligen Platina angewandt worden war. Die Stärke der gegenseitigen Anziehung wird schön dargethan bei diesem Versuche. Bei einer Temperatur beträchtlich unter dem Rothglühen verbinden sich diese Stoffe mit lebhafter Entglühung und mit Flamme; und wenn die Röhren nicht stark sind, so gehen sie sehr leicht dabei zu Grunde.

Physische und chemische Eigenschaften.

Die phosphorige Platina hat eine bleigraue oder bläulichgraue Farbe. Sie wird entweder in kleinen porösen Massen, oder (in Fällen, wenn etwa 20 Gr. des Metalls angewandt wurden) in unvollkommen geschmolzenen und krystallisirten Stücken erhalten. Die Krystalle sind kleine Kuben. Der Glanz der geschmolzenen phosphorigen Platina ist wenig geringer als der des Bleies; aber im porösen Zustande hat sie wenig Glanz.

Ihr specifisches Gewicht in porösen Stücken ist ungefähr 6. Nach der Schmelzung ist es ohne Zweifel beträchtlicher. Sie hat weder Geruch noch Geschmack. Sie ist ein Nichtleiter der Electricität. Wenn sie erhitzt wird zum starken Rothglühen auf einem Platinastreifen, so verbreitet sie Phosphorgeruch und ihre Oberfläche nimmt eine tiefere Farbe an. Wird die Hitze bis zum Weifsglühen getrieben, so verbindet sie sich mit der Platina und durchlöchert dieselbe. Sie wird theilweise zersetzt, unter Entglühung, wenn man sie mit halogenoxydirtem

Kali erhitzt. Wird sie im Halogengas erhitzt, so ist der Erfolg dem ähnlich, welchen man bei der überphosphorten Platina erhält.

Zusammensetzung.

Die Schwierigkeiten, welche bei der Zerlegung der überphosphorten Platina sich entgegensetzten, zeigen sich auch bei der phosphorigen. Ihre Zusammensetzung wurde durch unmittelbare Vereinigung ihrer Elemente bestimmt; und obgleich vergleichungsweise nur eine geringe Quantität der Stoffe mit Sicherheit angewandt werden konnte: so scheint es doch nach der Art, wie ich arbeitete, dafs die Resultate eine beträchtliche Genauigkeit haben. Aus mehreren Versuchen wählte ich zwei der genauesten, woraus ich die Zusammensetzung ableitete.

Erster Versuch. 10 Gr. Platina mit Phosphor in einer luftleeren Röhre erhitzt, ohngefähr sieben Minuten lang, gaben 12,1 Gran phosphoriger Verbindung. Nach diesem Versuch enthalten 100 Gran

Platina . . .	82,64
Phosphor . .	17,36
	100,00.

Zweiter Versuch. 20 Gran Platina, mit Phosphor in einer luftleeren Röhre erhitzt, genau wie in dem vorigen Versuche, gaben 24,3 Gr. phosphoriger Verbindung. Dieser Versuch, welchen ich als den genaueren von den beiden betrachte, giebt die Bestandtheile der phosphorigen Platina

Platina . . .	82,3
Phosphor . .	17,7
	100,0.

Der Unterschied unter diesen Versuchen ist nicht beträchtlich. Nach Vergleichung derselben mit andern will ich das Mittel derselben als nächste Annäherung betrachten. Sonach werden 100 Theile zusammengesetzt seyn aus

Platina . . .	82,5
Phosphor . .	17,5
	100,0.

Allgemeine Anmerkungen.

Bei den über die Zusammensetzung der ammoniakalisch-salzsauren Platina angenommenen Meinungen wäre es möglich, die Genauigkeit der vorhergehenden Angaben hinsichtlich der überschwefelten und überphosphorten Platina in Zweifel zu ziehen; beide könnten vielleicht von einigen als Verbindungen des Platinaoxydes mit jenen brennbaren Körpern betrachtet werden. Nach den Versuchen, welche ich über das metallische Salz anstellte, betrachte ich dasselbe als eine Verbindung der Platina mit Halogen, Ammoniak und Wasser. Aber sollten die Thatsachen, welche ich anzuführen habe, als ungenügend in Beziehung auf diesen Punkt betrachtet werden: so scheint es mir doch, daſs sie allein erklärlich sind unter der Voraussetzung, die Beschaffenheit der obenerwähnten Platinaverbindungen sei so, wie ich sie angenommen habe.

Wenn die ammoniakalisch-salzsaure Platina einem matten Rothglühen in einer mit Quecksilber gesperrten Retorte ausgesetzt wird (zuvor einige Zeit getrocknet bei einer Temperatur über 212°), so wird sie gänzlich zersetzt und die einzigen Producte sind salzsaures Gas in Menge, Salpetergas, wässerige

Salzsäure, sublimirter Salmiak und reine Platina. Bei diesem Versuche kann man annehmen, daſs folgende Umbildungen stattfinden. Ein Theil Ammoniak wird zersetzt, sein Stickstoff entbindet sich, während sich sein Hydrogen vereinigt mit Halogen um salzsaures Gas zu bilden, wovon der eine Theil den Gaszustand annimmt, der andere aber in Verbindung tritt mit dem rückständigen Ammoniak und mit Wasser. Diese Erklärung scheint genau angemessen den Thatsachen; bei hoher Temperatur wird Ammoniak, wie wohl bekannt, in Wasserstoffgas und Stickgas aufgelöset; und salzsaures Gas wird gebildet aus Halogen- und Hydrogengas. Da nun die gasartigen Erzeugnisse dieselben sind, und die allgemeinen Resultate vollkommen analog, es mag die ammoniakalisch-salzsaure Platina allein, oder in Berührung mit Schwefel oder Phosphor zersetzt werden, so wird dieselbe Erklärung der Thatsachen gleich anwendbar seyn auf sie alle.

Ich fand, daſs wenn metallische Oxyde erhitzt werden mit frisch sublimirtem Salmiak, sich ein Antheil Wasser bildet, Ammoniakgas entbunden wird und Metallhaloide entstehen; und diese Resultate werden nicht abgeändert, selbst wenn das salzsaure Salz vorher Wasser enthält. Da in dem Falle, wo eine Mischung aus rothem Präcipitat und Salmiak miteinander erhitzt werden, weiſses Quecksilberpräcipitat als die einzige Quecksilberverbindung gebildet zu werden scheint, woraus Calomel durch Erhitzung mit ungelöschtem Kalk erhalten werden kann, so mag es vielleicht nicht unwerth seyn, von Fabricanten erwogen zu werden, ob Calomel und reines Ammoniak nicht ökonomischer erhalten werden

können auf diese Art, als durch die bis jezt angenommenen Verfahrungsarten. Ich werfe diefs blos hin als einen Wink; es wäre ein willkommener Umstand, wenn eines von den Resultaten meiner Untersuchungen eine unmittelbar nützliche Anwendung zulassen sollte.

Wenn die ammoniakalisch-salzsaure Platina betrachtet wird, als eine Verbindung des Platinaoxyds mit Salmiak, so sehe ich nicht, wie die vorhergehenden Thatsachen erklärt werden können. Ist aber die Zusammensetzung so, wie ich sie bestimmte, so pafst Humphry Davy's Theorie gut auf alle Erscheinungen.

Ich habe einige Versuche angestellt über die Stoffe, welche als dreifache Verbindungen des Platinaoxyds, der Säuren und eines feuerbeständigen Alkalis betrachtet werden, alle erscheinen mir als Verbindungen aus Halogen, Platina und Alkali; so werden sie zersetzt bei Erhitzung mit Schwefel und Phosphor und geben Stoffe, welche H. Davy Sulphurane (Schwefelhaloid) und Phosphorane (Phosphorhaloid) benannt hat; Verbindungen, vollkommen ähnlich denen, die bei unmittelbarer Erhitzung dieser brennbaren Körper mit Halogengas erhalten werden.

Nach der Aufforderung H. Davy's stellte ich eine Anzahl von Versuchen an über diejenigen Stoffe, welche als Platinaoxyde betrachtet werden, und einleuchtende Thatsachen nöthigen mich, fast alle Angaben in unsern Elementarbüchern hinsichtlich auf die Platinaoxyde und Salze als ungenau zu betrachten. Es ist unnöthig, hier die einzelnen Versuche anzuführen, worauf diese Ansicht gegründet ist;

sie werden mehr geeignet seyn zu einer beso
Abhandlung.

Man hat es auch als eine auszeichnende l
schaft der Platina angeführt, daſs sie durch S
felwasserstoffgas niedergeschlagen werde im m
schen Zustande. Dieſs ist nicht der Fall. Si
erhalten in Gestalt eines schwarzen Pulvers, ä
in einigen Eigenschaften der überschwefelten
tina, aber verschieden davon in andern Pu
so ist sie auflöslich in Königswasser und
eine reiche Menge Schwefel. Schwefelkali
gleichfalls die Platina in Verbindung mit Sch
aber ich bin noch nicht im Reinen über die
Beschaffenheit dieser Verbindungen.

Es war nicht leicht, bei Bereitung der Sch
und Phosphor-Platina gleichbleibende Result
erhalten, was herrührt, wie es scheint, von
theilweisen Zersetzung bei einem hohen Wärn
und der Schwierigkeit die Temperatur mit Ge
keit zu regeln. Die Lehre von den bestimmte
bindungsverhältnissen, welche durch die Un
chungen der aufgeklärtesten Chemiker so viel
erhalten hat, diente mir einigermassen zur L
bei meinen Versuchen und man sieht, daſs d
haltenen Resultate mit dieser Lehre zusamme
men. So enthält die schwefelige und phospl
Platina *einen* Verhältniſstheil, und die übers
felte und überphosphorte *zwei* Verhältniſsthei
brennbaren Stoffe. Ein tabellarischer Uebe
dieser Verbindungen wird sie noch deutlicher
stellen. Die Angaben sind abgeleitet aus den
hergehenden Versuchen:

Grane der Platina	Schwefel	Phosphor
100	19,04 schwefelige	21,01 phosphorige
	38,8 überschwefelte	42,85 überphosphorte

Platina hat eine sehr starke Verwandtschaft zum Phosphor. Dieſs wird auf eine merkwürdige Art dargestellt durch die Stärke, womit sie sich verbindet. Ich bin mit keiner einfachen oder genauen Zerlegungsart der Metallverbindungen mit Phosphor bekannt. Da aber Halogen die Phosphorplatina mit Leichtigkeit zersetzt, so scheint sie hiedurch eine einfache Prüfungsweise dieser widerstrebenden Verbindungen darzubieten.

Zink wird als wenig verwandt mit dem Schwefel angesehen, weil die Chemiker nicht im Stande waren beide Stoffe unmittelbar zu verbinden. In den vorigen Blättern ist gezeigt, daſs Zinkfeile die überschwefelte Platina mit Entglühung zersetze. Diese Versuche, angestellt im Herbste des vorigen Jahres, leiteten mich auf den Schluſs, daſs die Verwandtschaft des Zinkes zum Schwefel wenigstens der des Eisens gleich ist. Die Stärke der gegenseitigen Anziehung erhellet aus dem Umstande, daſs Zinkfeile und Schwefel, erhitzt in einer luftleeren Röhre, sich unter lebhaftem Glühen und mit Entflammung verbinden. Ich fand auch, daſs Zinkfeile durch Hülfe der Erhizung das geschwefelte Blei, Molybden, Kupfer und Nickel zersetzt und Schwefelzink gebildet wird.

Die Verbindungen der Platina mit Schwefel und Phosphor werden wahrscheinlich einige nützliche und ökonomische Anwendungen zulassen. Die Schwefelplatina-Verbindungen sind unauflöslich in allen mineralischen Säuren und diese Eigenschaft scheint eine leichte Methode darzubieten, reine Pla-

tina aus dem rohen Erze zu erhalten. Zu diesem Zwecke muſs die salpetersalzsaure Auflösung mit Ammoniak neutralisirt, der Niederschschlag gewaschen, getrocknet und mit einem Ueberschusse vom Schwefel erhitzt werden; es werden so die Schwefelverbindungen der verschiedenen Metalle im rohen Erz erhalten; und diese alle können getrennt werden von der Schwefel-Platina durch Hülfe der mineralichen Säuren. Da die überschwefelte Platina die Eigenschaft hat dem Papier u. s. w. einen beträchtlichen Glanz zu geben; so kann sie vielleicht als Pigment gebraucht werden in Fällen, wo Haltbarkeit und Glanz der Farbe erforderlich sind.

Bekanntlich ist Platina vorzüglich geeignet um zu Gefäſsen und Instrumenten für ökonomischen oder physikalischen Gebrauch angewandt zu werden; aber ihre Anwendung ist sehr beschränkt wegen ihres theuren Preises. Es würde sehr wünschenswerth und wichtig seyn eine ausdauernde Platina-Bekleidung dem Küchengeräthe, stählernen Instrumenten und physikalischen Apparaten geben zu können, um die zerstörenden Wirkungen der Atmosphäre abzuwenden und sie vor Einwirkung der Säuren und anderer sie angreifender Stoffe zu bewahren. Ich schmeichle mir mit der Hoffnung, daſs diese neuen Verbindungen einige nützliche Anwendungen der Art zulassen werden. Schon macht' ich einige Versuche, Stahl, Eisen, Kupfer und Messing mit der überschwefelten und überphosphorten Platina zu bekleiden, aber ich erhielt keinen genügenden Erfolg; die Bekleidungen waren in einigen Fällen nur theilweise, und in andern nicht fest. Es ist unnöthig das Einzelne anzuführen, da Hr. *James Stodart* und ich

die Absicht haben, diesen Gegenstand wieder vorzunehmen und die Versuche auf eine verfeinerte Weise anzustellen.

Es scheinet wahrscheinlich, daſs Schwefel- und Phosphor-Platina auch in der Natur vorhanden sind, und *Proust* (Annal. de Chimie, Th. 38. S. 171) betrachtet das schwarze Pulver, welches bei Auflösung des rohen Platina-Erzes in Salpetersalzsäure zurückebleibt, als Schwefel- und Phosphor-Platinahaltig; neue Untersuchungen fehlen indeſs, um über diesen Punkt zu entscheiden.

Die in diesen Blättern beschriebenen Verbindungen der Platina mit Phosphor sind wesentlich verschieden von denen, welche *Pelletier* erhielt, sowohl in den Verhältniſstheilen des Phosphors, welchen sie enthalten, als in ihren physischen Eigenschaften. Die bisherigen Verfahrungsarten, Phosphormetalle zu bilden, erscheinen sehr unvollkommen und können kaum in irgend einem Falle genaue Resultate geben; in andern Fällen sind sie gänzlich unausführbar. So können die Phosphorverbindungen mit Gold und Quecksilber nur bei vergleichungsweise niederen Temperaturen gebildet werden; und Phosphorgold wird gänzlich zersetzt bei gemäſsigter Hitze. Andere Falle lassen sich erwähnen, in welchen die entstandenen Verbindungen theilweise zerstört werden bei mehr erhöhten Temperaturen wie Phosphor-Nickel und die überphosphorte Platina. Der neue Weg, welchen ich einschlug, die Metalle und Phosphor in einer luftleeren hermetisch verschlossenen Röhre zu erhitzen, scheinet einfach und richtig und seine Anwendung verspricht genauere Resultate, als bis jetzt erhalten wurden.

Briefnachrichten.

I. Herr Prof. *Stromeyer* hat sich wieder ein neues Verdienst um die chemische Analyse in ihrem Verhältnisse zur Krystallographie erworben. Er hatte die Güte mir als vorläufige Nachricht das 74. Stück von den Göttingischen gelehrten Anzeigen für 1814 zu übersenden, worin sich ein Auszug aus seiner in der Götting. Societät vorgelesenen Abhandlung über den *krystallisirten Arsenikkies* oder *Mispickel* von *Freyberg* befindet. Der Leser kennt aus Gehlens Journal für Chemie und Physik Bd. 3. S. 80. die krystallographischen Schwierigkeiten, welche aus der Annahme entstehen, daſs dieses Mineral blos aus Eisen und Arsenik bestehe und nicht vielmehr, wie *Hausmann* und *Bernhardi* vermutheten, ein arsenikhaltiger Schwefelkies sey. *Thomson* und neuerdings auch *Chevreul* fanden wirklich Schwefel in den von ihnen analysirten Exemplaren des Arsenikkieses; jener erklärt nämlich denselben für zusammengesetzt in 100 Theilen aus 48,1 Arsenik, 36,5 Eisen und 15,4 Schwefel, dieser aus 43,418 Arsenik, 34,938 Eisen und 20,132 Schwefel. Indeſs hielt *Chevreul* den Arsenikkies für eine Verbindung von Arsenik mit Schwefeleisen im Minimo: Stromeyer aber, welcher die Mischung des natürlichen und künstlichen Schwefeleisens genauer zu bestimmen verspricht in einer nächstens der Götting. Societät vorzulegenden Arbeit über den Magnetkies *), beweiset nun sowohl aus den chemischen Eigenschaften jenes Mineralkörpers, als aus dem aufgefundenen Verhältnisse seiner Bestandtheile, daſs derselbe wirklich, wie

*) Vielleicht werden hiedurch auch die vorhin S. 350 von *John Davy* erwähnte Schwierigkeiten hinsichtlich auf die Zusammensetzung des Schwefeleisens gehoben. *d. H.*

hon durch Thomsons Analyse wahrscheinlich wurde, eine erbindung des Schwefeleisens im Maximo oder des Schwefelieses mit Arsenikeisen sey.

Ihm zufolge bestehen 100 Theile des krystallisirten Arsekkieses von Freyberg in Sachsen aus

42,88 Arsenik
36,04 Eisen
21,08 Schwefel

100,00.

Oder angenommen, dafs im Maximo geschwefeltes Eisen uf 100 Eisen 116,5 Schwefel aufnimmt aus:

39,17 Schwefeleisen im Maximo
60,83 Arsenikeisen

100,00.

Zum Schlusse heifst es: „da der Verfasser nur Gelegenheit hatte, die Abänderung des Arsenikkieses zu untersuchen und die on *Chevreul* und *Thomson* analysirten Arsenikkiese offenbar anz dasselbe Mischungsverhältnifs besitzen, als der Freyberger Arsenikkies, denn Thomson scheint bei seiner Analyse nur den Eisengehalt genau bestimmt zu haben, so mufste er es dahin gestellt seyn lassen, ob der Arsenikkies nur allein in diesem Verhältnisse aus Schwefelkies und Arsenikeisen zusammengesetzt sey, oder ob bei demselben mehrere Verhältnisse vorkommen. Doch vermuthet es das letztere, weil man alle übrigen binären Verbindungen zweier Mineralsubstanzen in mehreren Verhältnissen mit einander vereinigt antreffe. Es ist ihm daher uch nicht unwahrscheinlich, dafs der sogenannte Arsenikkalkies ich von dem gewöhnlichen Arsenikkiese blos durch das quanitative Verhältnifs seiner Bestandtheile unterscheide."

II. *v. Mons*, indem er in einem Brief an mich die Entdekung der neuen hydroidischen Säure erwähnt, (wovon Bd. 9. S. 339 d. J. die Rede war) fügt bei, dafs er in derselben Periode intereressante brennbare Körper erhalten habe, indem er, ausser Berührung mit Luft, einen Strom Hydrogengas auf flufssaure othglühende Metalle strömen liefs. Es werden dadurch näm-

lich farbige Pulver gebildet, die von *braunër* bis zur *orange-gelber* Farbe abwechseln und erhitzt beim Zutritte der Luft brennen, sich in trockene flufssaure Verbindungen umwandeln.

III. *Lampadius* hat seine Photometer, wovon er Bd. 10. S. 124. d. J. blos vorläufig sprach, dahin abgeändert, dafs er, statt des Horns nun Scheiben von mäfsig getrübtem Beinglas anwendet. Er verspricht die Hauptresultate aus seinem photometrischen Tagebuch einmal zum Ueberblicke vorzulegen.

II. Auswärtige Litteratur.

Journal de Physique

par

Delamétherie, 1815.

(Fortsetzung von Bd. 9. Beil. III. S. 14.)

Tom. 77. *Histoire naturelle.* Description géologique et minéralogique de Thueringer-Wald, par *Hoff* et *Jacobi;* traduit de l'allemand par *T. C. Bruun Neergaard.* p. 17 — Extrait d'un Rapport lu en août 1812, à la Société philomatique de Paris; par *A. G. Desmarest*, sur un Mémoire de M. *Daudebard* de *Ferrussac,* intitulé: Considérations générales sur les fossiles des terrains d'eau douce 58 — Mémoire sur les ossemens et coquilles fossiles des envirrons de Plaisance. Extrait du Voyage pittoresque du nord de l'Italie; par M. *Bruun Neergaard.* 88 — Notice sur le gisement du calcaire d'eau douce dans les départemens du Cher, de l'Allier et de la Nièvre; par *J. J. d'Omalius* de *Halloy.* 95 — Considérations sur les fossiles; par *J.-C. Delamétherie.* 109 — Suite. 322 — Suite. 345 — Mémoire sur quelques nouvelles espèces d'animaux mollusques et radiaires, recueillis dans la Méditerranée, près de Nice; par M. *Lesueur.* 119 Observations géologiques sur la prespu'île de Saint-Hospice, aux environs de Nice, département des Alpes maritimes; par *A. Risso.* 197 — Mémoiresur la Ligurite, par M. *Viviani.* 236 — Discours sur la naissance et les progrès de la Botanique; par M. *Mirbel,* 253 — Suite. 417 — Additions à mes Considérations sur les Fossiles; par *J.-C. Delamétherie.* 471.

Physique. Suite des Vues sur l'action galvanique; par *J.-C. Delamétherie*. 36 — Tableau météorologique; par M. *Bouvard*. 34 etc. — Observations sur la comète de 1811; par *W. Herschel*. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 125 — Application du calorique, qui se perd dans les cheminées des tisards des chaudières d'usines, à un ventilateur et à une étuve; par M. *C. Pajot* des *Charmes*. 136 — Précis d'une leçon de Physiologie végétale et botanique, et sur le fruit; par M. *Mirbel* 173 — Mémoire sur la force magnétisante du bord le plus reculé du rayon violet du spectre solaire; par *Pierre Configliachi*. Extrait par *E. Mazion*. 212 — Observation sur la planète Mars; par M. *Flaugergues*. 250 — Extrait d'une Mémoire sur le rapport de la dilatation de lair avac la chaleur; par H. *Flaugergues*. 273 — Extrait d'une lettre de M. de Fortia d'Urban, à *J.-C. Delamétherie*. 293 — Second Mémoire sur la force magnétisante du bord extrême du rayon violet. Lu à l'Académie des Lyncées, le 22 avril 1813; par *Dominique Morichini*, ibid. — Discours sur les murs saturniens ou cyclopéens; par M. de Fortia d'Urban. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 317 — Extrait d'une lettre de M. *Dessaignes*, à *J.-C. Delamétherie*, sur la phosphorescence des gaz comprimés. 326 — Histoire philosophique des progrès de la Physique; par *A. Libes*. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 338 — Histoire abrégée des plantes des Pyrénées, et itinérairere des botanistes dans ces montagnes; par M. *Picot la Peyrouse*. Extrait par *J.-C. Delamétherie*. 341 — Memoire sur la chaleur de la surface des corps; par M. *Ruhland*, de Munich. 367 — Second Mémoire sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs. Lu à l'Institut, le 6 septembre 1813; par M. *Poisson*. Extrait. 380 — Lettre de M. *Flaugergues* à *J.-C. Delamétherie*, sur une observation de la comète de 1811, faite dans la capitale des Cosaques. 461 — Lettre de M. de Nelis sur l'action galvanique. 462.

Chimie. Mémoire sur l'influence que la température de l'air exerce dans les phénomènes chimiques de la respiration. Lu à l'Institut, le 11 mai 1812, par M. *Delaroche*. 5 — Mémoire sur un nouveau composé détonant; par sir *Humphry Davy*. Extrait d'une lettre adressée à l'honorable sir Joseph Banks. Londres 1813 Lu devant la Société royale, le 5 novembre 1812. 53 — Extrait d'une lettre de M. *Van-Mons*, sur la nature de l'acide sulfurique. 73 — Description des moyens et procédés employés à Paris, par M. *Bonmatin*, pour extraire le sucre de betterave. 47 — Mémoire sur quelques combinaisons de phosphore et de soufre, et quelques autres sujets de recherches chimiques; par sir *Humphry Davy*. Extrait des Transactions Philosophiques. Lu devant la Société royale, le 18 juin 1812. 77 — Mémoire sur quelques expériences et observations sur les substances produites dans différens procédés chimiques; par sir *Humphry Davy*. Lu devant la Société royale de Londres, le 8 juillet 1813. Extrait des Transactions Philosophiques. 387 — Elements of chemical Philosophy, etc., c'est-à-dire, Elemens de Philosophie chi-

Druckfehler.

S. 280 Z. 5 st. jener der l. nur jener

— 292 — 7 v. unt. st. wurde l. wurden

— 360 — 15 v. ob. st. noch l. nach

— — — 17 st. nach l. noch

— 366 — 5 — S. 35 l. S. 351

— 369 — 13 — Gasart l. Körper

— — — 20 — oder 2 Salp. G. + in 1 Oxyg. l. oder 2 Salpetergas + 1 Oxygen.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

December, 1813.

Barometer.

Monats-Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 A.	26″ 9‴, 94	7 F.	26″ 9‴, 41	26″ 9‴, 59
2.	3 ½ F.	26 10, 04	10 A.	26 8, 18	26 8, 99
3.	3 F.	26 7, 41	6 A.	26 5, 63	26 6, 47
4.	10 A.	26 8, 14	5 F.	26 5, 95	26 6, 94
5.	10 F.	26 9, 64	10 ½A.	26 8, 08	26 8, 98
6.	10 A.	26 11, 50	2 F.	26 8, 75	26 10, 68
7.	11 F.	26 11, 29	10 A.	26 10, 00	26 10, 75
8.	9 A.	27 1, 30	5 F.	26 11, 54	27 0, 53
9.	7 F.	26 11, 82	10 A.	26 9, 22	26 10, 40
10.	10 A.	27 0, 27	4 F.	26 8, 38	26 10, 37
11.	9 ½ A.	27 2, 56	4 ½F.	27 0, 95	27 1, 68
12.	8; 10 F.	27 3, 08	9 ½ A.	27 2, 04	27 2, 59
13.	4 F.	27 1, 00	8 A.	26 11, 82	27 0, 34
14.	10. 12. Mitt.	27 0, 35	4 F.	26 11, 89	27 0, 08
15.	10 A.	27 0, 00	6 F.	26 11, 53	26 11, 64
16.	4 ½ F.	26 11, 92	4 ½ A.	26 10, 54	26 11, 13
17.	10 F.	26 11, 00	9 A.	26 9, 96	26 10, 56
18.	11F. 10A.	26 9, 37	5 F.	26 8, 74	26 9, 00
19.	4 F.	26 9, 23	9 A.	26 6, 3	26 7, 95
20.	10 A.	26 8, 53	6 F.	26 6, 00	26 7, 22
21.	10 A.	26 11, 34	5 F.	26 9, 26	26 10, 27
22.	6 F.	26 11, 38	10 A.	26 9, 73	26 10, 75
23.	10 A.	27 0, 07	6 F.	26 8, 34	26 9, 62
24.	9 ½ A.	27 3, 45	3 F.	27 1, 01	27 2, 58
25.	10 F.	27 3, 95	4 ½ F.	27 3, 76	27 3, 96
26.	10 A.	27 4, 14	4 A.	27 2, 94	27 3, 52
27.	8 A.	27 5, 18	5 F.	27 4, 34	27 4, 78
28.	9 ½ A.	27 5, 67	6 F.	27 4, 62	27 5, 06
29.	7 F.	27 5, 89	3 F.	27 5, 45	27 5, 66
30.	9 F.	27 5, 12	4 A.	27 4, 19	27 4, 71
31.	9 ½ A.	27 4, 54	5 F.	27 3, 60	27 4, 08
Im ganz. Mon.	den 29. F.	27 5, 89	den 3. A.	26 5, 63	26 11, 83

[Th]ermometer.			Hygrometer.			Winde.	
[Maxi]m.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
,1	— 2,8	— 1,61	682	626	663,9	NO. 1	SO. 2
,8	— 2,3	— 1,60	614	584	613,2	NO. 1	NO. 1
,7	— 1,8	— 0,97	544	445	493,7	SW. 1	SW. 1
,0	— 4,4	— 1,98	566	387	466,0	SW. 1	SW. 1
,5	— 5,5	— 1,55	572	445	509,9	SW. 1	NW. 2
,4	— 0,5	0,57	494	245	395,1	SO. 1	SW. 1
,7	— 0,1	1,90	625	504	569,6	NO. NW. 1	N. 1
,6	— 0,7	1,36	581	498	547,3	SO. 1	O. 1
,0	— 0,5	2,13	584	500	557,4	NW. 1	NW. 2
,5	0,0	1,72	604	568	584,9	NW. 3	N. 3
,0	— 4,5	— 2,86	636	599	615,6	N. 1	NNW. 1
,2	— 4,3	— 3,30	604	568	584,2	N. 1	SO. 1
,8	— 4,3	— 3,48	566	500	533,7	SW. 1	SO. 1
,4	— 4,2	— 1,84	562	406	481,3	SO. 1	SO. 1
,3	— 5,8	— 5,10	440	424	433,6	N. 1	SO. 1
,8	— 5,8	— 5,30	479	440	457,2	SO. 1	O. 1
,2	— 4,9	— 4,14	464	457	461,	SO. 1	O. 1
,5	— 5,3	— 2,86	540	462	493,2	NW. 1	SO. 1
,7	0,0	+ 0,66	436	175	334,3	SO. 1	SO. 1.
,3	— 0,2	+ 1,91	510	40	341,2	SO. 1	SW. 1
,6	+ 1,2	+ 2,51	508	469	490,6	W. 1	W. 1
,2	— 1,0	— 0,15	452	346	406,5	SO. 1	SO. 1
,4	0,0	+ 0,77	583	392	515,0	NW. 1	NW. 1
,0	— 1,7	+ 0,78	644	553	604,1	NW. 2	NW. 2
,8	— 2,0	— 1,26	641	562	612,5	SO. 1	SO. 1
,2	— 2,5	— 1,69	608	490	559,8	SO. 1	SO. 1
,7	0,0	+ 1,02	674	586	642,3	NW. 3	NW. 2
,8	0,6	+ 1,24	669	635	653,0	NW. 2	NW. 1
,1	— 2,0	— 1,14	634	505	580,0	SO. 1	SO. 1
,2	— 3,3	— 1,53	686	626	648,1	SW. 1	SW. 1
,0	— 6,1	— 2,28	683	597	643,5	NW. 1	NW. 1
,7	— 6,1	— 0,90	686	40	531,96	—	—

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.
2.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Trüb.
3.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb. Nebel.
4.	Trüb. Nebel.	Nebel.	Nebel. Schön.
5.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Regen. Trüb.
6.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Neb. Wind. Verm.
7.	Trüb. Verm.	Schön.	Vermischt.
8.	Schön.	Heiter.	Heiter. Verm.
9.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Trüb. stürm.
10.	Sturm. Regen.	Sturm. Reg. Schn.	stürm. Schön.
11.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
12.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
13.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
14.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Trüb. Nebel.
15.	Nebel. Reif.	Nebel.	Nebel.
16.	Trüb. Nebel.	Nebel.	Nebel.
17.	Trüb. Nebel.	Nebel.	Vermischt.
18.	Trüb. Verm.	Trüb.	Trüb.
19.	Trüb. Nebel.	Nebel.	Nebel.
20.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb.
21.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb. Nebel.
22.	Trüb. Nebel.	Nebel. Regen.	Trüb.
23.	Trüb. Nebel.	Regen. Schnee.	Trüb. Wind.
24.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
25.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
26.	Trüb.	Trüb.	Schnee. Trüb.
27.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. stürmisch.
28.	Verm. Tr. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Heiter.
29.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.
30.	Trüb.	Schön.	Heiter.
31.	Schön.	Vermischt.	Verm. Nebel.

Summm
Uebe
d
Witt

Heitere T
Schöne T
Vermischt
Trübe Ta
Tage mit
Tage mit
Tage mit S
Tage mit
Tage mit
Heitere Nä
Schöne Näc
Verm. Näc
Trübe Näc
Nächte mit
Nächte mit
Nächte mit S
Nächte mit
Nächte mit
Betrag des
u. Schnee's 8
Herrschend
SO. u.
Zahl der B
tungen 3

Beobachtungen
über
leuchtende Thiere
von
MACARTNEY,

(übersetzt aus der Bibliotheque britannique No. 398 S. 230 und No. 400 S. 391 von *Schubert*, mit einigen Bemerkungen des Uebersetzers.)

In den nachstehenden Beobachtungen des J. Macartney, welche der berühmte Everard Home in den Philosoph. Transact. auf 1810 bekannt machte, wird man Genauigkeit und eine gewisse kritische Sorgfalt nicht vermissen. Indefs möchte doch die letztere in gewisser Hinsicht etwas zu weit getrieben scheinen, wenn der Ritter die Eigenschaft des Selberleuchtens den meisten Thieren bei denen sie bisher vorausgesetzt worden, absprechen oder streitig machen, und sie blos den wenigen zueignen will, die er selber beobachten konnte. Zu läugnen ist es freilich nicht, dafs einzelne Beobachtungen, wie die später erwähnte des Admiral Eckeberg, der das Leuchten der Scolopendra phosphorea ein einziges Mal im indischen Meere, 100 Meilen vom Lande auf seinem Schiffe gesehen, noch einer weiteren Bestätigung bedürfen; jedoch darf auch auf der andern

Seite nicht zu schnell darüber abgesprochen werden, wenn an derselben Thierart, die irgend ein Beobachter zu einer gewissen Zeit leuchten sahe, ein anderer zu einer andern Zeit gar nichts von einer Phosphorescenz bemerken konnte. Diese Eigenschaft scheint nämlich dem lebenden Thiere meist nur in einer einzigen, bei vielen nur sehr kurz dauernden Periode des Lebens, in jener der Begattung zuzukommen, und die Phosphorescenz ist nicht die einzige Erscheinung welche die (chemischen) Prozesse der Zeugung und der Verwesung mit einander gemeinschaftlich haben.

Ueberhaupt ercheint das, was aus den Körpern der anorganischen Welt als Licht, Electricität u. a. deutlich auf die Sinnen wirkt, in der organischen Welt, wenigstens während der Lebensdauer der einzelnen Wesen, gebundener — in seinem (höheren) Product gleichsam erloschen und verhüllt — und nicht ohne Bedeutung ist es in dieser Beziehung, daſs die chemische Zergliederung nicht blos im Hirn und Nerven des Thieres eine Menge fettiger Substanz entdeckt; sondern daſs bei vielen Thierarten Nerven und Gehirn in eine ganze Masse von Fett eingehüllt erscheinen *). Jenes Latentwerden erreicht im Thierreiche einen immer höheren Grad, je vollkommener die Wesen in Hinsicht ihrer organischen Ausbildung und Lebensäuſserungen werden, und zu einem und demselben Geschlecht gehörig, erscheint der electrische Zitterroche z. B. neben dem Glattrochen, der zu dem vollkommenst ausgebildeten

---

*) das Letztere vorzüglich bei unvollkommneren Thieren.

und sinnvollsten Thieren seiner Klasse gehört, als ein träges, stumpfsinniges Thier, besonders geht dem ersteren bei seiner electrischen Anlage die vollkommene Ausbildung und Empfindlichkeit der Geruchsorgane des letzteren ab. Mit Recht bemerkt daher Macartney, daſs nur in den Klassen der unvollkommensten Thiere eigentlich leuchtende vorkommen; und obgleich nach einzelnen seltenen Beobachtungen an dem Gehirn und Rückenmark frischgetödteter oder lebendig geöffneter Thiere ein schwaches Leuchten wahrgenommen worden, eine Erscheinung welche Menschen von einem krankhaft feinem Sinne bestättigten *), obgleich, besonders ältere Beobachter, öfters von einem aus dem lebenden menschlichen Körper ausströmenden Lichte reden **); so behalten doch alle diese Beobachtungen, verglichen mit den öfters wiederholten, deutlichen, an unvollkommneren Thierklassen, etwas sehr Unsichres und zweideutiges ***).

Indessen sieht man doch in der nachstehenden Abhandlung des Macartney ungern, z. B. allen Mol-

*) Nasse in Reils Archiv Bd. IX. Heft 2.

**) Nach Bartholin, Cardan, Borell u. a. Merkwürdig ist in gewisser Hinsicht besonders das Beispiel, das Sinnibald in seiner Geneanthropologie L. IV. erzählt, weil es für ein Zusammenseyn jener Phosphorescenz mit den Verrichtungen des Geschlechts selbst noch (in gewissen seltenen Fällen) bei dem Menschen zu sprechen scheint. — Am meisten erwiesen scheint noch die Phosphorescenz des Auges lebender Thiere.

***) Oefters hat man auch die Fälle hieher gerechnet, wo ein brennbares Gas sich aus den Höhlen des noch lebenden aber meist schon sehr kranken Körpers entwickelte.

lusken die Eigenschaft zu leuchten abgesprochen, um so mehr da sie derselbe später einigen Thieren jener Klasse zurückgiebt, und selbst nicht alle jene Fälle wo man ein Leuchten an lebendigen Fischen bemerkte, und zwar ein solches, wo gerade nur ein Theil des Körpers, der bei Tage gelb- oder rothfarbig erscheint phosphorescirte, scheinen aus der Bajonschen Beobachtung erklärbar. Warum würde sonst jenes Leuchten nicht an vielen andern Fischen der leuchtenden Meeresgegenden, sondern nur an gewissen einzelnen Arten wahrgenommen worden seyn?

Doch wir sehen von jener etwas zu weit gehenden Kritik unsers Beobachters ab und halten uns an das was er selber an jenen Thieren, die er nach *eigner* Erfahrung als selberleuchtend gelten läſst, bemerkte.

Man hat mehreren Fischen, unter andern der Makrele, dem Mühlsteinfisch (Tetrodon mola L.) der Dorade, der Riesenbarbe u. s. w. die Eigenschaft zugeschrieben, während des Lebens zu leuchten. Indeſs fand Bajon wenigstens bei den Doraden, den Körper dieser für leuchtend gehaltenen Fische währen ihrer Wanderung (zur Zeit der Begattung) mit leuchtenden Punkten bedeckt, welche näher betrachtet nichts anders sind als eben solche kleine Kügelchen, die gerade um jene Zeit die ganze obere Schicht des Meeres erfüllen und seine Oberfläche leuchtend machen. Wir haben allen Grund jene Kügelchen des Bajon für dieselbe kleine leuchtende Meduse zu halten, von welcher hernach die Rede seyn wird.

Godeheu de Riville, will nach einer Abhandlung die er der Akademie der Wissenschaften zu Paris überreichte, in dem Scomber Pelamis (Bonetfisch) wenn er ihn lebendig öffnete, an verschiedenen Stellen des Leibes ein leuchtendes Oel gefunden haben; indefs darf man nicht vergessen, dafs der Mann eine sonderbare Theorie zu verfechten hatte, der jene Thatsache ganz besonders convenirte und dafs auch andere Stellen seiner Abhandlung eben nicht von ängstlicher Genauigkeit zeigen. Fände sich, was Riville voraussetzt, ein solches leuchtendes Oel immer in jenem Fische, so könnte diese Erscheinung den Naturforschern längst nicht mehr entgangen seyn.

Der Verfasser ist überzeugt, dafs kein eigentlicher Fisch, so lange er am Leben ist, leuchte, dafs aber vielleicht die Phosphorescenz welche an einigen nach ihrem Tode wahrgenommen wird, zu jenem Irrthum Veranlassung gegeben habe.

Man hat auch einigen Arten von Mollusken, unter andern von der Gattung Murex, Chama, Lepas, so wie einigen Echinodermen von der Gattung der Seesterne ein selbstständiges Leuchten zugeschrieben; die Schriftsteller haben diese Thatsache einander nachgeschrieben, ohne dafs darüber eigentliche Beobachtungen bekannt wären.

Bruguiere will (nach dem Journ. d'Histoire natur. T. II.) die Beobachtung gemacht haben, dafs der gemeine Regenwurm ein Licht von sich gäbe, das vorzüglich aus dem hintern Theil des Leibes zu kommen schien. Flauguergues will eben dieses Licht an dem Regenwurm dreimal, und zwar jedesmal im

October gesehen haben, und vorzüglich schienen dabei die Zeugungsorgane zu leuchten (m. s. das Journ. de Physique T. XVI.) Indeſs scheinen auch diese Beobachtungen einigem Zweifel ausgesetzt *) eben so wie das, angeblich von Hablitzl, Thules und Bernard beobachtete Leuchten des Flohkrebses (Cancer pulex L. Gammarus pul. Fabric.) welchen der Verfasser öfters betrachtet hat, ohne jemals etwas von einem Leuchten desselben zu bemerken **).

Selbst die leuchtende Eigenschaft, deren Linnè an der leuchtenden Assel (Scolopendra phosphorica) erwähnt, scheint zweifelhaft. Ueberhaupt hat jenes Insect niemand, ausser dem Capitain Eckeberg gesehen. Seine, auf einer Reise nach Indien gemachte Beobachtung ist es, worauf Linné seine Angabe gründet und der Capitän eines Kriegsschiffes konnte bei der Beobachtung eines kleinen Insectes sich leicht täuschen ***).

Wir kommen nun zu den zuverläſsigen Beobachtungen über das Selberleuchten einiger Thiere.

Sir Joseph Banks sah auf seiner Reise von Madera nach Rio Janeiro das Meer auffallend leuchten und an einigen Stellen wie von einem electrischen Lichte glänzen. Er lieſs daselbst etwas Wasser

*) Warum?

**) Weil dieses Leuchten aller Wahrscheinlichkeit nach auch nur in einer einzigen (kurzen) Periode, während der Zeit der Begattung statt hat.

***) Indeſs ist jene Eigenschaft dennoch, nicht blos an der Scolopendra phosphorica und electrica sondern nach Kastners Beobachtungen (s. dessen Physik S. 760) selbst an dem gemeinen Vielfuſs bekannt.

schöpfen und erkannte nun, daſs jenes Leuchten durch Thierchen von zweierlei Arten veranlaſst wurde, davon er das eine, zu den Crustazeen gehörige Cancer fulgens, das andere, eine groſse Art von Medusen, Medusa pellucens nannte. Das erstere Thier gleicht an Gestalt dem Squillenkrebs (Cancer Squilla L.) nur ist es ungleich kleiner, die Füſse sind stark behaart und das Licht scheint gleichmäſsig von allen Theilen seines Körpers auszustrahlen. Seine eigentliche Länge beträgt ohngefähr 7 Linien.

Die Medusa pellucens hat etwa 6 Zoll im Durchmesser, an ihrer halbdurchsichtigen, einem Erdschwamm gleichenden Scheibe, finden sich undurchsichtige Strahlen, der Rand der Scheibe ist durch Einschnitte in Lappen zertheilt, welche unmittelbar aneinander anstoſsen, und woran immer 2 kleinere mit einem gröſsern abwechseln. Von jenem Rande hängen zugleich die fadenförmigen ziemlich langen Tentakeln herunter. Der mittlere Theil der Scheibe ist undurchsichtig und von ihm laufen vier dicke und unregelmäſsige Ansätze abwärts, und bilden den Stiel der schwammartigen Scheibe.

Unter allen Seethieren giebt diese Meduse, nach den Beobachtungen jenes Autors das hellste Licht von sich. Bei jeder Zusammenziehung strahlt sie einen so lebhaften Glanz aus, daſs das Auge des Beobachters beinahe davon geblendet wird.

Auch Kapitän Horsburg erwähnt in jenen Bemerkungen die er dem Sir Joseph Banks mittheilte, daſs, so oft zwischen den Wendreisenek das Meer leuchtend gefunden werde, zu gleicher Zeit sich eine groſse Menge Seethierchen von verschiedenen Ar-

ten in demselben zeige, welche auf seiner Oberfläche herumschwimmt. Indeſs eignet derselbe die Eigenschaft zu leuchten allen jenen Thierchen ohne Unterschied zu. Zuweilen zeigten sich bei der Untersuchung des leuchtenden Seewassers in diesem blos eine Menge kleiner dunkelgelblicher Körperchen, die bei der leisesten Berührung des Fingers verschwanden. Zugleich bemerkt er, daſs auch zu Bombay, während der heiſsen Zeit des May's und Juny's das Meeresufer öfters von leuchtenden Punkten ganz übersäet erscheine.

Im arabischen Meere bemerkte er am 12. April 1798, beim Aufgang der Sonne im Wasser eine Menge leuchtender Stellen. Er fing eines von jenen Thieren, welche dieses Leuchten veranlaſsten, und fand dasselbe gewissermassen einer Blattlaus ähnlich, und etwa 4 Linien lang. Durchs Microscop betrachtet erschien dasselbe wie aus verschiedenen Schaalenabtheilungen zusammengesetzt. So lange sich die Feuchtigkeit in seinem Innern erhielt, leuchtete es wie ein Johanniswürmchen.

Im Monat Juny desselben Jahres, fieng er an einer sandigen Stelle des Ufers ein anders leuchtendes Insect, das auch von einer dünnen Schaale bedeckt war, aber dieses Thierchen war von dem erst erwähnten an Gestalt etwas verschieden und etwas dicker als das aus dem arabischen Meere.

Vergleicht man die vorhergehende Beschreibung mit einer guten Handzeichnung welche Kapitän Horsburg beifügt, so erkennt man leicht daſs jene beiden Insecten Monoclen waren. Das erstere gehört offenbar zur Gattung Limulus, Macartney nennt es Limulus noctilucus.

Derselbe hat überhaupt 3 leuchtende Arten von ethierchen, sämmtlich zur Klasse der Zoophyten hörig, entdeckt. Die erste ist eine bisher noch nicht schriebene Art Beroe; die 2te gleicht so ganz der edusa hemisphaerica, dafs sie höchstens als eine Vaetät derselben betrachtet werden kann, die 3te endch, ist eine kleine Art von Medusen, die zwar unr allen jenen leuchtenden Seethierchen am häufigen von den Schiffern beobachtet, bisher aber noch e genauer untersucht und beschrieben ist.

Macartney sahe dieses letzte Thierchen, das er ines Glanzes wegen Medusa scintillans nennt, zust zu Hernebäy in der Grafschaft Kent. Nachm das Meer schon einige Nächte hindurch sehr uchtend gewesen war, liefs er etwas Wasser daras schöpfen. So lange dieses völlig ruhig stund, merkte man kein Licht daran; bei der geringsten ewegung des Gefäfses dagegen, zeigte sich, besonrs nach der Oberfläche des Wassers hin, ein hel- r Schimmer. Wurde das Gefäfs heftiger bewegt, brach ein ganzer Strahl von Licht aus jener berfläche hervor, weil dann zu gleicher Zeit eine ofse Menge der glänzenden Punkte auf einmal uchtete. Wenn man ein solches leuchtendes Körerchen aus dem Wasser nahm, hörte es sogleich af zu leuchten, und erschien blos als ein durchsichges helles Kügelchen, das einem Wassertropfen ich, kleiner war als der kleinste Stecknadelkopf und ei der leisesten Berührung zerging.

Wenn man jenes Wasser durch Leinwand ihte, blieben auf dieser eine Menge jener durchchtigen Körperchen zurück und das so durchge-

seihte Wasser hatte seinen ganzen Schimmer verlo-
ren. Brachte man dagegen einen Theil von dem
ben Wasser in ein Glas und tauchte nun ein Stü
chen der zum Durchfiltriren gebrauchten Leinw
hinein; so lösten sich jene Körperchen wieder d
von ab und leuchteten nun, ihrem natürlichen El
mente wieder gegeben, von neuem. Man bemerk
an ihnen die Neigung sich der Oberfläche des W
sers zu nähern, und wenn das Wasser eine Zeitl
ruhig stund, drängten sich jene kleine Kügelchen
Menge nach der Oberfläche zusammen, und wurd
nun als eine gelbliche Masse dem Auge sichtbar, d
sie sich sonst so lange das Tageslicht ihren eig
thümlichen Schimmer unsichtbar macht, ein
entziehen. In destillirtem Essig oder in Weing
verlohren sie ihre Durchsichtigkeit erst nachdem s
ziemlich lange darin eingetaucht waren.

Unter dem Microscop erscheinen jene Körper-
chen vollkommen rund, und nur an einer Seite be-
merkt man eine unregelmäſsige Vertiefung, die durch
eine dunkle Substanz gebildet wird, welche sich ei
wenig ins Innere des Thieres hineinzieht. Das gan
Thierchen gleicht demnach einer runden Blase, a
der man den Hals, nachdem er vorher zugebunde
worden, inwendig hineingedrückt hat. — Die Bewe-
gung jener Thierchen im Wasser war langsam.
Wenn sie todt waren, fielen sie auf den Boden de
Gefäſses.

Eine andere Art der früher erwähnten leuchten-
den Zoophyten ist die Beroë fulgens. Diese, ein
der schönsten Thierchen ihrer Klasse, opalisirt a
dem Purpurrothen ins Violette und Hellblaue. Ih

Körper ist nach vornen abgestutzt und endigt nach hinten in einer Spitze, verändert aber seinen Umrifs beständig, so dafs er bald länglicht wie eine Glocke, bald birnförmig erscheint. Die erstere Form, welche er in der Ruhe annimmt, scheint die gewöhnlichere. Im Innern des Körpers bemerkte M. eine trichterförmige Höhlung, deren vordere Mündung ziemlich grofs war und die ihm nach hinten in einen anus zu enden schien. Die 8 Rippen sind gefranzt, in immerwährender rotirender Bewegung, die, besonders wenn das Thier schwimmt, überaus schnell ist. Man glaubt, während jener schnellen Kreisdrehung eine Flüssigkeit längs den Rippen in Bewegung zu sehen, und Prof. Mitschell hat hier wirklich bei einer leuchtenden Art von Beroë, die mit der unsrigen eine und dieselbe scheint, Arterien finden wollen.

Wenn das Thier langsam auf der Oberfläche des Wassers schwimmt, wird sein ganzer Körper schwach erhellt, bei stärkeren Bewegungen strahlt aus seinen Rippen ein stärkeres Licht hervor und wenn man das Wasser, worin eine gewisse Anzahl jener Thiere enthalten ist, stark bewegt, bemerkt man ein sehr lebhaftes Leuchten. Zerschneidet man das Thier, so behalten die getrennten Theile noch einige Secunden lang ihr Licht und lassen sogar auf der Hand, wenn man mit ihnen über dieselbe hinstreicht einen glänzenden Streifen, wie Phosphor zurück, aber alles Leuchten hört dann, wenige Secunden nach dem Tode des Thieres auf.

Die 5te der erwähnten leuchtenden Thierarten, die M. beschreibt, ist hell purpurfarb, hat höchstens ½ Zoll im Durchmesser, der Rand der Scheibe zeigt keine Einschnitte, hat nach unten eine Reihe bräun-

licher Flecken und eine Menge spiralförmig gew
dener Fühlfäden. Ueber den obern Theil des K
pers laufen 4 dunkle Linien hinweg, die sich in
Mitte desselben kreuzen; aus der Mitte der Sch
geht ein unregelmäfsig gestalteter Anhang (Stiel)
wärts, der durch ein starkes Vergröfserungsglas
trachtet in ein Futteral eingeschlossen und an
nem Ende in 4 Fühlfäden getheilt erscheint, we
mit kleinen Saugnäpfchen besetzt sind.

Diese Art von Medusen gleicht vollkommen
Abbildungen der Medusa hemispherica bei Gro
und Müller und ist von einer jeden dieser bei
Figuren nicht mehr verschieden als beide es un
einander sind. Dennoch finden wir bei jenen bei
Naturforschern nichts von der leuchtenden Eig
schaft des Thieres erwähnt, was um so auffallen
ist, da Müller seine Beobachtungen bei Nacht
stellte und ausdrücklich sagt: die Meduse sey
durchsichtig dafs man sie blos bei dem Licht e
Lampe zu erkennen vermöge. Macartney sch
im Fall man genöthigt seyn sollte, eine eigne Sp
daraus zu machen, den Nahmen Medusa pellu
für dieselbe vor.

An diesem Thiere zeigen sich gewöhnlich, w
man dasselbe aus dem Wasser herausnimmt,
Mittelpunkt der Scheibe und die Flecken rings
den Rand leuchtend, wie ein kleines schimmer
Rad, wenn aber das Leuchten desselben durch
Erschütterung des Wassers hervorgebracht wo
scheint der Schimmer blos aus den durchsicht
Theilen des Thieres hervorzukommen.

Macartney fand vorzüglich im September
wieder viele Gelegenheit jene leuchtende Ers

ag in der Hernebay zu beobachten. Er fischte
elbst eine grofse Menge jener zuletzt erwähnten
chtenden Medusen auf und unter ihnen fand sich
ch nicht eine einzige Beroë fulgens. Unter andern
merkte er, dafs jene Thiere stets sich von der
erfläche des Wassers entfernten, so bald der Mond
raufkam. Das Tageslicht benahm ihnen ihre
osphorescenz und diese kehrte ihnen erst zurück,
nn sie einige Zeit lang an einen dunklen Ort ge-
nden waren.

Das Meer zeigte sich damals vorüglich 2mal auf
e sehr weite Entfernung erleuchtet. Das erste-
al war die Nacht sehr dunkel. So lange die Ebbe
uerte, hatte man eine grofse Menge leuchtender
edusen, von beiden verschiedenen Arten wahrge-
mmen, die aber beim Eintritt der Fluth plötzlich
rschwanden. „Indem ich nun (erzählt M.) das
eer von neuem betrachtete, wurde ich eines leuch-
nden Streifen gewahr, der ohngefähr 6 Ruthen breit
ar und sich vom Ufer aus bei 1 ½ Meilen weit ins
eer hinaus erstreckte. Das 2temal zeigte sich das
änomen etwas anders: jenes Licht erschien über
e ganzen Wellen die sich in der Nähe der Bran-
ung befanden ausgebreitet, und war so stark, dafs
h ganz deutlich in einiger Entfernung von mir
einen Bedienten wahrnehmen konnte, der eben
sselbe bemerkte und mich anrief. Beide male dau-
rte jener helle Glanz nur etliche Secunden, und ver-
ebens hoffte man dasselbe Phänomen zum dritten
ale zu beobachten.

Einige Seefahrer haben die Erscheinung jenes
euchtens etwas anders beobachtet. Godeheu de

Riville sahen das Meer an der Küste von Mal
wie eine weiſse Schneefläche glänzen, und Kap
Horsburg sahe, wenige Grade von derselben Kü
entfernt, zur Regenzeit etwas Aehnliches. Ohng
um Mitternacht zeigte sich nämlich bei bedeckt
Himmel und dunkler Nacht die Meeresfläche
einmal weiſs und um den ganzen Horizont her fli
mernd. Dieses Licht erschien nicht so funkel
wie er es in andern Meeren unter dem Aequator b
obachtet hatte, sondern einförmig weiſs wie Mil
und dauerte ohngefähr 10 Minuten. Derselbe Se
fahrer fügt hinzu: daſs eine gleiche Erscheinung
oft im Meere vom Banda statt fände, und daselb
alle die in eine Art von Schrecken setze, die
noch nie sahen und noch nie davon reden hörten.

Jenes sonderbare Phänomen wird durch einig
Beobachtungen erklärlicher, die Hr. Langstaff, ei
Chirurg aus London, der mehrere Reisen nach Indie
machte, mittheilte. Als dieser einst von Neuhollan
nach China reiste, bemerkte er eines Abends, etwa
½ Stunde nach Sonnenuntergang, daſs das ganze Meer
auf einmal weiſs wie Milch wurde; das Schiff schie
rings von schneebedecktem Eise umgeben. Anfang
glaubte man sich auf einer Corallenbank zu befinden
aber ein ausgeworfener Anker fand auf 70 Fade
noch keinen Grund. Man schöpfte etwas von jenem
Wasser, in welchem Langstaff eine Menge kleiner
Kügelchen, so groſs wie Nadelköpfe bemerkte, die
unter einander zusammenhiengen. Die daraus entste-
hendeu Ketten, waren ohngefähr 3 Zoll lang und ga-
ben ein bleiches phosphorisches Licht von sich.
Wenn er die Hand in jenes Wasser tauchte, blieben
jedesmal mehrere solche leuchtende Kettchen daran

ngen, welche zerrifsen so bald er die Finger von
aander machte, und gleich Quecksilberkügelchen
:h wieder vereinigten, wenn er die Finger wieder
nander näherte. Jene Kügelchen waren übrigens
durchsichtig, dafs sie beim Lichte besehen dem
.uge ganz verschwanden.

Dieses seltsame Lichtphänomen zeigte sich in der
ichstfolgenden Nacht von neuem. Sobald aber der
Iond heraufkam, nahm das Meer wieder seine ge-
öhnliche dunkle Farbe an, und es erschienen nun
ieder wie gewöhnlich, einzelne flimmernde Punkte.
einer von allen auf unsern Schiffe Anwesenden,
igt Hr. Langstaff hinzu, hatte jene Erscheinnng
och beobachtet, obgleich mehrere Matrosen schon
—3mal die Reise um die Welt gemacht hatten."

Im Juny 1801 fand Macartney das Meer bei
Iargate so voller Medusen, als er es noch niemals
esehen hatte. Er liefs ein Gefäfs voll Wasser schö-
fen; die Thierchen sammleten sich an der Ober-
äche und hörten nicht auf hier zu leuchten; eine
rscheinung die wahrscheinlich durch eine selbststän-
ige thierische Beweguug hervorgebracht wurde, denn
as Wasser war ganz unbewegt. Eine Portion von
nem Wasser wurde in ein gläsernes Gefäfs gethan;
ach einiger Zeit sammleten sich die Medusen an
er Oberfläche des Wassers, wo sie eine gallertartige
Iasse bildeten, die 1 ¼ Zoll dick und schmutzig roth
rar. Unterhalb erschien das Wasser ganz hell.

Um zu erfahren ob jene kleinen Thierchen viel-
eicht noch wüchsen oder gar nach und nach in
ine andere Art von Medusen übergiengen, erhielt
ie M. 25 Tage lang in einem Gefäfse lebendig, in-

dem er ihnen immer von Zeit zu Zeit frisches Wasser gab. In dieser Zeit blieben sie unverändert dieselben und wuchsen nicht im mindesten. Er überzeugte sich hierdurch dafs sie eine selbstständige Gattung bildeten.

Im September 1805 fieng er zu Sandgate eine ziemliche Menge von der Beroë fulgens, die von der früher beschriebenen Species in nichts verschieden waren. Sie zeigten sich von sehr verschiedener Grofse, bis zu der der Medusa scintillans, von der sie sich übrigens leicht durch ihre Gestalt unterscheiden liefsen.

Nach diesem fand derselbe die Medusa scintillans öfters, an verschiedenen Orten der Küste von Sussex, zu Tenby und Milford Haven wieder, und hatte auch Gelegenheit sie bei Dublin und Carlingford in Irland zu beobachten.

Im April des Jahrs 1809 fand er endlich von neuem die Beroë fulgens im Meere bei Hastings in grofser Menge. Sie zeigte sich hier von fast 2 Zoll, bis zur Gröfse eines Stecknadelkopfes. Oefters sahe man eine mit der andern vereint, die gröfsern von kleinern bedeckt, die sich aber sogleich von jenen losmachten wenn man sie zu berühren versuchte. So lange sie miteinander vereinigt sind, bemerkt man keine Bewegung an ihnen, und dann erscheint vielleicht das von ihnen bewohnte Meer weifs, ohne eigentliche Lichtfunken. Diese letzteren entstehen wahrscheinlich erst dann wenn die Thierchen sich von einander loszumachen und auf die Oberfläche des Wassers herunter zu kommen streben.

Die Medusa scintillans unter andern, fand Macartney zuweilen in so großer Menge in der Bay zu Milford, daß aus einer Gallone Seewasser beim Durchfiltriren mehr als eine Pinte voller Medusen erhalten wurde. In diesem Zustande erschien das Meerwasser viel dichter, und Schwimmende wurden viel leichter von demselben getragen als sonst. Zugleich war auch sein Geschmack viel unangenehmer als gewöhnlich. Vielleicht könnte man daher die Verschiedenheit der Angaben über die Dichtigkeit des Meereswassers ableiten.

Aus allen seinen Beobachtungen zusammengenommen, glaubt denn Macartney schließen zu können: daß die Medusa scintillans an den Küsten von England und vielleicht in allen Meeren die gewöhnlichste Ursache der Phosphorescenz des Seewassers sey *). Einige Beobachter scheinen jene Thierart mit der Nereis noctiluca verwechselt zu haben; ein Irrthum der um so verzeihlicher ist, da ihnen die leztere einmal als leuchtendes Seethier bekannt war, während sie von der Existenz der ersteren gar nichts wußten. Einige Schiffer haben diese Medusenart beobachtet, ohne sie als das zu erkennen was sie ist. So fieng Bajon, auf einer Reise nach Cayenne mehrere kleine leuchtende Körperchen aus dem Meere auf, die unter der Loupe als kleine Kügelchen erschienen und nach seiner Aeußerung an der Luft

*) Nicht blos diese, sondern wohl die meisten Thierarten von der Familie der Quallen, leuchten in einer gewissen Periode ihres Lebens. M. s. auch Okens Handbuch der Naturgesch. 2ter Th. S. 104, 129 u. s. f.

verschwanden. Dr. Le Roi, sahe ebenfalls auf einer Reise von Neapel nach Frankreich das Meer voller glänzender Funken. Er liefs etwas von dem leuchtenden Wasser schöpfen, seihte es durch und bekam auf diese Weise die leuchtenden Körperchen, die er dann in Weingeist aufbewahrte. Sie waren von der Gröfse eines Stecknadelkopfes und hatten keine Aehnlichkeit mit der von Vianelli beschriebenen Nereis noctiluca. Ihre Farbe war gelblichbraun, ihre Substanz ganz überaus weich und zart. Nach allen jenen Zeichen welche die Medusa scintillans verrathen, hält le Roi, einer einmal angenommenen Theorie zu Gefallen, dennoch jene leuchtenden Punkte nicht für Thiere, sondern für unorganische molecules, von öligter oder harzigter Natur.

Jene leuchtenden Kügelchen, welche, wie früher erwähnt, Langstaff im indischen Meere sahe, waren, wie sich Macartney noch durch die von Jenem in Weingeist aufbewahrten Exemplare überzeugte, die Medusa scintillans. Nicht minder fand auch Prof. Mitchill zu Neu-York, dafs das Leuchten des Meeres an den Küsten des nördlichen America's von kleinen Thierchen hervorgebracht werde, die offenbar keine andern als die beschriebene Meduse waren, obgleich er sie zum Geschlecht der nereis noctiluca rechnet *). Eben so weicht auch das leuchtende Thierchen das Forster an dem Strand des Vorgebirges der guten Hoffnung entdeckte, sowohl in der Beschreibung als in den Abbildungen so wenig von der medusa scintillans ab, dafs man es für ein und dasselbe mit derselben halten mufs.

*) Phil. Magaz. Vol. X. p. 20.

Mehrere Naturforscher waren geneigt das Leuchten des Meeres von andern Ursachen als von leuchtenden Thierchen herzuleiten *); Martin von der Verwesung, Silberschlag von der Gegenwart phosphorischer Substanz, Mayer glaubte das Meer könne wie der Bologneserspath Licht einsaugen und dann wieder von sich geben; Bajon und Gentil hielten jenes Leuchten für electrisch und für die Folge einer Reibung; Forster leitete es zum Theil von der Electricität, zum Theil von Fäulnifs her, glaubte aber auch dafs es in gewissen Fällen durch lebende Thiere erzeugt werden könne; Fougeroux de Bondaroy endlich schrieb es den vereinten Wirkungen der Electricität und der Fäulnifs thierischer und vegetabilischer Substanzen zu.

In der That kommt die Eigenschaft, während des Lebens zu leuchten, blos Wesen aus den vier letzten Thierklassen des neuen Systemes zu, nämlich aus der Klasse der Mollusken, Insekten, Würmer und Zoophyten. Unter den Mollusken kennt man nur eine leuchtende Art, die Pholas dactylus, unter den Würmern auch nur eine, die Nereis noctiluca. Bei den Insecten sind mehrere Arten der Gattung Elater, Lampyris, Fulgora, Paussus, Scolopendra und unter der Ordnung der Krustazeen einige Arten von Cancer, Linceus **) und Limulus leuchtend. Unter

*) Bis auf die neueste Zeit sprechen genaue Beobachtungen für ein selbstständiges, nicht von kleinen Thieren herrührendes Leuchten des Meereswassers. M. s. Oken a. a. O. S. 104.

**) Dahin gehörte das von Riville im Jahr 1754 an der Küste von Malabar entdeckte leuchtende Thier.

andern giebt es unter Lampyris und Fulgora wenn man hiebei nach dem Anschein der zum Leuchten bestimmten Organe an getrockneten Exemplaren schliefsen darf, viel mehr leuchtende Arten als man gewöhnlich glaubt. Unter den Zoophyten sind verschiedene Arten der Gattung Medusa, Beroë *) und Pennatula leuchtend.

Unter allen diesen Thiergattungen scheinen die vier erwähnten Insecten-Gattungen: Lampyris, Elater, Pausus und Fulgora allein eine ganz besondere zur Erzeugung des Lichtes eingerichtete Organisation zu besitzen. Bei der Lampyris kommt bekanntlich das Licht aus einigen der letzten Ringe des Unterleibes hervor, die, so lange sie nicht leuchten, von gelblicher Farbe erscheinen. Auf der innern Fläche jener Ringe (unter der äufsern durchscheinenden Bedeckung des Leibes) bemerkt man eine Lage von einer besondern gelben Substanz, die man mit Leim verglichen hat, die sich aber übrigens von der Zwischensubstanz des übrigen Körpers, nur durch ein dichteres Gewebe und durch ein bleicheres Gelb unterscheidet. Jene Substanz geht nicht um die ganzen Ringe herum, sondern verliehrt sich nach den Seiten hin in eine unregelmäfsige Begränzung, und wenn die Zeit des Leuchtens bei den Johanniswürmchen vorüber ist, verschwindet sie ganz und statt ihrer zeigt sich die gewöhnliche Zwischensubstanz.

Die äufsere Bedeckung der Abschnitte des Hinterleibes, an denen sich jene eigenthümliche Substanz

---

*) Das leuchtende Zoophyt aus dem Peron eine neue Gattung unter dem Nahmen Pyroroma gemacht hat, scheint zur Gattung Beroë zu gehören.

findet, ist dünn und durchscheinend, so daſs jenes phosphorische Licht durch sie hindurchscheinen kann. Die Zahl der leuchtenden Ringe scheint übrigens nicht blos bei verschiedenen Arten von Lampyris verschieden, sondern es scheint selbst daſs sie bei einem und demselben Individuum in gewissen Perioden sich verändern könne.

Ausser jener phosphorischen Substanz fand auch Macartney an der innern Seite des letzten Bauchringes bei dem Johanniswürmchen 2 Körper, die, mit blosem Auge gesehen, kleiner als der kleinste Stecknadelkopf erscheinen, und die in einer leichten Vertiefung der Ringsubstanz liegen, welche an dieser Stelle ganz vorzüglich durchsichtig erscheint. Unter dem Microscop zeigten sich jene Körperchen als kleine Beutel, erfüllt von einer gelben, weichen Substanz, dichter und homogener als die der innern Oberfläche der Ringe. Die Membran welche jene Beutel bildete, erschien aus 2 Lagen zusammengesetzt, deren jede eine silberglänzende, durchscheinende Sennensubstanz in sich enthielt, gleich jener welche die Tracheen der Insecten inwendig auskleidet. Jene Sennenhaut, ist, so zart sie auch scheint, dennoch fest und elastisch.

Das Licht, das aus jenen Beuteln hervorbricht, scheint viel weniger von der Willkühr des Thiers abzuhängen, als das aus den Ringen ausstrahlende. So lange die Zeit des Leuchtens bei dem Johanniswürmchen dauert, verlöscht jenes fast nie ganz; man bemerkt es selbst am Tage, und zuweilen leuchten jene Beutel ganz helle, während der übrige Körper des Insects ganz dunkel erscheint. Der Graf

Razumowsky der jene besonderen leuchtenden Punkte bereits früher beobachtet hat *), sagt daſs dieselben in Hinsicht ihrer Zahl von 2 auf 5 abändern. Indeſs scheint nach Macartney die von Razumowsky beigefügte Figur eine andre Species als die gewöhnliche von M. beobachtete L. noctiluca darzustellen, an welcher letztern sich immer nur 2 solche Leuchtpunkte fanden. Auch Thunberg erwähnt von L. japonica, daſs sich an ihrem Schwanze 2 leuchtende Beutel befanden.

Bei dem Geschlecht Elater, finden sich die leuchtenden Organe am Brustschild. Auch hier ist die phosphorische Substanz von gelblicher Farbe und liegt unter der durchsichtigen Schaale ausgebreitet. Bei dem Elater noctilucus fand sich eine weiche, gelbliche, ovale Substanz in den Vertiefungen der gelben Punkte am Brustschild, das in dieser Art sehr dünn und durchsichtig ist. Unter der Loupe erscheint jene Substanz aus einer Menge kleiner untereinander verbundener Punkte zusammengesetzt. Sie ist ohne Zweifel von phosphorischer Natur. Aus ihrem Innern geht ein Muskelbündel hervor, bestimmt wie es scheint, zur Bewegung der vordersten Füſse des Insects beizutragen.

Beim Elater igneus sind die beiden Klümpchen der leuchtenden Substanz von sehr unregelmäſsiger Gestalt; sie liegen an den beiden hintern Winkeln des Brustschildchens, sind von einem lockerern Gewebe als die des L. noctilucus, und die darüber liegende Schaale des Brustschildchens ist, besonders

*) Memoires de la societé de Lausanne T. II.

unmittelbar über der leuchtenden Substanz nicht so dünn und durchscheinend als bei der vorhergehenden Art, weshalb auch das Licht des ignitus niemals so glänzend ist.

Bei der fulgora candelaria und lanternaria kommt das Licht aus jenem eigenthümlichen Rüſselartigen Fortsatz her, der sich nach hinten an ihrer Stirn befindet, und dessen Höhlung durch zwei enge Oeffnungen an beiden Seiten der Basis unmittelbar mit der äuſsern Luft in Berührung steht. Jener Fortsatz ist immer mit einer Haut ausgekleidet und zwischen dieser und der äuſsern schaalenartigen Bedeckung zeigt sich eine weiche, bleichrothe Substanz, welche bei der candelaria eine in breite Strahlen vertheilte sehr dünne Lage bildet.

Bei dem Paussus spherocerus sind es die Knöpfe der Fühlhörner, aus denen jenes phosphorische Licht hervorkömmt. Dr. Afzelius, der zuerst die leuchtende Eigenschaft dieser Thierart entdeckt hat, vergleicht ihr Licht mit dem düstern Schein einer Laterne. Ihre groſse Seltenheit verstattete nicht sie genauer zu untersuchen, allem Anschein nach gleicht jedoch die innere Einrichtung ihres leuchtenden Organes dem der fulgora.

Corradori und mit ihm noch einige andere Naturforscher behaupten, das Johanniswürmchen könne willkührlich sein Licht mäſsigen und selbst ganz verbergen, indem es die leuchtende Substanz willkührlich unter eine Membran hineinziehen könne; Macartney hat indeſs weder bei diesem noch bei einem andern leuchtenden Insect eine hiezu geeignete Vorrichtung bemerkt. Die leuchtende, phosphori-

sche Substanz findet sich stets an die durchscheinende äufsere (meist schaalenartige) Bedeckung angewachsen, wo sie dann keiner Bewegung fähig ist. Das stärkere oder schwächere Leuchten hängt demnach von keinem sichtbaren Mechanismus ab, sondern von einer Modification der leuchtenden Materie, die bei einigen eine blose Folge der organischen Lebensprozesse ist, bei andern vielleicht selbst in etwas von dem Einflufs des Willens abhängt.

Bei allen Zergliederungen leuchtender Insecten, konnte Macartney niemals finden dafs die leuchtenden Organe auf eine besondere Weise oder mit mehr Nerven und Tracheen versehen wären als andere Theile des Leibes. Die Eigenschaft zu Leuchten scheint selbst vielen Thieren zuzukommen, welche gar keine Nerven haben, ein Zeichen dafs das thierische Licht und die thierische Electricicität von einander verschieden sind.

Bei den leuchtenden Thieren anderer Klassen als der der Insecten, scheint das phosphorische Licht von einer eigenthümlichen flüssigen Substanz herzurühren. Unter andern zeigt sich diese leuchtende Flüssigkeit bei der Pholas dactylus auffallend und in grofser Menge. Schon Plinius vergleieht sie mit einem flüssigen Phosphor, der alle Gegenstände über welche er sich verbreitet, leuchtend macht, und Reaumur bemerkt, dafs dieselbe sich im Wasser auflöse und diesem ihre Phosphorescenz mittheile *).

Die Phosphorescenz der scolopendra electrica war nach Macartney's Beobachtungen von dem Aus-

*) Memoires de l'acad. des Scienc. 1712.

findet, ist dünn und durchscheinend, so daſs jenes phosphorische Licht durch sie hindurchscheinen kann. Die Zahl der leuchtenden Ringe scheint übrigens nicht blos bei verschiedenen Arten von Lampyris verschieden, sondern es scheint selbst daſs sie bei einem und demselben Individuum in gewissen Perioden sich verändern könne.

Ausser jener phosphorischen Substanz fand auch Macartney an der innern Seite des letzten Bauchringes bei dem Johanniswürmchen 2 Körper, die, mit blosem Auge gesehen, kleiner als der kleinste Stecknadelkopf erscheinen, und die in einer leichten Vertiefung der Ringsubstanz liegen, welche an dieser Stelle ganz vorzüglich durchsichtig erscheint. Unter dem Microscop zeigten sich jene Körperchen als kleine Beutel, erfüllt von einer gelben, weichen Substanz, dichter und homogener als die der innern Oberfläche der Ringe. Die Membran welche jene Beutel bildete, erschien aus 2 Lagen zusammengesetzt, deren jede eine silberglänzende, durchscheinende Sennensubstanz in sich enthielt, gleich jener welche die Tracheen der Insecten inwendig auskleidet. Jene Sennenhaut, ist, so zart sie auch scheint, dennoch fest und elastisch.

Das Licht, das aus jenen Beuteln hervorbricht, scheint viel weniger von der Willkühr des Thiers abzuhängen, als das aus den Ringen ausstrahlende. So lange die Zeit des Leuchtens bei dem Johanniswürmchen dauert, verlöscht jenes fast nie ganz; man bemerkt es selbst am Tage, und zuweilen leuchten jene Beutel ganz helle, während der übrige Körper des Insects ganz dunkel erscheint. Der Graf

Theile er von den übrigen abgesondert, will heller leuchten gesehen haben, während der übrige Körper dunkel erschien und auch dem Wasser weiter kein Licht mehr mittheilte *).

Auch in den Fransenansätzen der Pennatula phosphorea entdeckte Spallanzani eine leuchtende schleimige Substanz **).

Man hat das Leuchten der Thiere bald von einem Gährungsprozeſs, ähnlich dem der Verwesung, bald von einem Verbrennungsprozeſs, gleich der langsamen Verbrennung des Phosphors hergeleitet. Noch andre haben geglaubt der Lichtstoff häufe sich in den leuchtenden organischen Körpern an, werde darin unter gewissen Umständen latent, und entwickle sich darauf wieder unter sichtbarer Gestalt.

Die erste jener drei Annahmen ist offenbar absurd und stehet in Widerspruch mit allen über diesen Gegenstand gemachten Erfahrungen ***). Dr. Hulme und andre Naturkundige haben durch Versuche erwiesen, daſs todte thierische Substanzen blos in der ersten Periode ihrer Zersetzung leuchten, und daſs dieses Licht verschwinde, sobald die eigentliche Fäulniſs eingetretten.

Spallanzani, welcher der 2ten Theorie sehr zugethan war, zeigte daſs die Johanniswürmchen stärker leuchteten sobald sie in Oxygen gebracht wur-

---

*) Memoria sopra le meduse fosforiche Mem. della societa. Ital. Tom. VII.

**) Ebendaselbst Tom. II.

***) Diese Behauptung möchte denn doch wohl noch eines näheren Beweises bedürfen.

den; dafs ihr Licht in Hydrogengas und Azot allmälig, in kohlensaurem Gas aber augenblicklich erlosch. Auch in der Kälte verschwand jenes Licht und kehrte in der Wärme wieder. Hieraus schlofs er, dafs die leuchtende Substanz aus Wasserstoffgas und Stickgas zusammengesetzt sey. Auch Forster fand, dafs sich das Licht einer Lampyris noctiluca in Oxygengas auf das 4fache verdopple *).

Jenen Erfahrungen schienen die Beobachtungen des Corradori zu widersprechen. Er fand, dafs der leuchtende Theil des Hinterleibes der Lampyris italica sein Licht behielt, auch wenn man ihn in die torricellische Leere, in Oel, in Wasser und unter andere Verhältnisse brachte, wodurch der Zutritt der Luft ganz ausgeschlossen wurde. Er erklärt die von Forster gemachte Beobachtung daraus: dafs der ganze organische Lebensprozefs des Thierchens erhöht und lebhafter werde, sobald man es aus der gemeinen Luft in Sauerstoffgas bringe, mithin auch das aus diesem Prozefs hervorgehende Leuchten. — Ueberhaupt nimmt Carrodori über jenen Gegenstand die Brugnatellische Theorie an, nach welcher das Leuchten von jenem Licht herkommt, das von dem Insect aus der Nahrung oder der atmosphärischen Luft durch einen besondern Prozefs abgeschieden war, sich mit der Körpersubstanz desselben chemisch verbunden hatte, und das nun frei wird.

Macartney selber stellte über diesen Gegenstand folgende Versuche an:

1) Ein Johanniswurm wurde in ein Glas mit

---

*) Lichtenbergs Magazin auf 1783.

Wasser gesetzt. Er lebte in dem Wasser etwa 2 Stunden und blieb auch eben so lange leuchtend. Gleich nach seinen Tod hörte das Leuchten auf.

2) von dem nämlichen so wie von mehrern andern Johanniswürmchen, die man auf verschiedene Weise getödtet hatte, wurde die leuchtende Substanz herausgenommen, sie gab aber für sich allein, kein Licht von sich.

3) Von lebendigen Johanniswürmchen wurde jener Beutel abgeschnitten, welcher die leuchtende Materie in sich enthält. Dieser leuchtete auch in seiner Abtrennung noch mehrere Stunden lang in gemeiner atmosphärischer Luft fort, und als er endlich verloschen war, fieng er noch einmal an zu leuchten als man ihn mit Wasser befeuchtete. Einige jener von lebendigen Thieren abgelösten Beutel hatte man gleich Anfangs in Wasser gethan; sie leuchteten 48 Stunden lang.

4) Die phosphorescente Substanz eines Johanniswurms wurde unter einen Grad der Wärme gebracht, wobei sich Phosphor entzündet hätte, ohne dafs sie defshalb glänzender geworden wäre. Auch an einem rothglühenden Eisen, so wie an der Flamme eines Lichts, vermochte man dieselbe nicht zu entzünden.

5) Man brachte mehrere Johanniswürmchen, die ein helles Licht von sich gaben zusammen an einen Ort und in ihre Mitte die Kugel eines sehr empfindlichen Thermometers. Dieses hatte eben an freier Luft auf 69 F. gestanden, stieg aber nun, je nachdem die Berührung mit den leuchtenden Käfern mehr oder minder vollkommen wurde, auf 75, 76 und 77

Grade. Besonders schien hierbei der leuchtende Theil des Schwanzes, wenn er gerade recht glänzend war, mehr auf das Steigen des Thermometers zu wirken als die übrigen Theile. Macartney glaubte damals auch selbst an der Hand bei der Berührung der leuchtenden Ringe eine Empfindung von Wärme zu haben; und schon vorlängst wollte Templar (nach dem 72. Band der Philos. Transact.) dieselbe Erfahrung gemacht haben; indefs glaubt der erstere dennoch dafs jene Empfindung eine Selbsttäuschung und die Veränderung der Temperatur nicht auffallend genug sey um an der Hand wahrgenommen zu werden.

6) Um zu sehen, in wie weit jene Wärmeentwicklung von dem Leben der Thiere abhienge, schnitt M. den leuchtenden Theil des Hinterleibes ab und brachte das Thermometer daran. Das Quecksilber stieg anfangs um einen oder zwei Grade, sank aber dann alsbald wieder zur Temperatur der umgebenden Atmosphäre zurück, obgleich der abgeschnittene Theil nicht aufgehört hatte, zu leuchten.

7) Mehrere Medusen vom Geschlecht der M. hemispherica wurden in ein Gefäfs gethan, worinnen etwas Seewasser enthalten war und nun über die Flamme eines angezündeten Lichtes gehalten. Sobald das Wasser anfieng warm zu werden, erschienen die Medusen hellglänzend wie lauter feurige Strassen und dieses Licht kam ausschliefsend aus den Flecken am Rand und an den Seiten her. Die Thiere leuchteten auf diese Weise ohngefähr 20 Secunden dann zogen sie sich zusammen und starben, und von diesem Augenblick an hörten sie auch auf zu leuchten.

8) Einige Medusen von derselben Art wurden in Weingeist gebracht. In diesem Augenblicke sah man auch ein sehr starkes und andauerndes Licht aus dem Scheibenrand und dem Mittelkern des Thieres hervorstrahlen, eben so wie bei dem vorhergehenden Versuche, und auch dieses Licht erlosch in dem Augenblicke wo das Thier starb.

9) Ein gläserner Becher worinnen sich mehrere Medusen von der Art der M. scintillans und der M. hemispherica befanden, wurde unter eine Luftpumpe gebracht. Nachdem die Luft ausgepumpt war, leuchteten sie bei jeder Bewegung des Wassers noch eben so sehr als vorher, ja das Ausstrahlen ihres Lichtes schien jetzt sogar noch schneller und andauernder zu erfolgen.

10) Um nun auch den Einfluſs der Electricität auf die Phosphorescenc jener Thiere zu beobachten, wurde zuerst eine einzelne medusa hemispherica in eine kleine gläserne Schaale gebracht und ihr nur eben so viel Wasser zugegeben als nöthig war, daſs sie sich darin ausbreiten konnte. Man isolirte sie und zog nun Funken aus derselben, die ohne alle Wirkung zu bleiben schienen. Der Versuch wurde an mehreren Individuen wiederholt, keines von ihnen wurde durch electrische Einwirkung leuchtend.

11) Einige Medusen derselben Art wurden in den Kreis eines Leidenschen Apparats gebracht und erhielten hier einige electrische Schläge. In dem Augenblick des Schlagens wurde man kein Licht gewahr, gleich nachher leuchteten aber die Medusen als feurige Streifen. Hiebei wurde man unter der Loupe keine Contraction des Thiers gewahr. Es

heint demnach dafs in diesem Falle die electrische
rschütterung ganz als eine mechanische gewirkt
ıbe.

Alle jene Versuche wurden zu Herne, in Gegen-
art einer zahlreichen Gesellschaft angestellt, die
ıs lauter unterrichteten Personen bestund.

Aus allen diesen Versuchen scheint hervorzuge-
en dafs die leuchtende Substanz jener Thiere, weit
ıtfernt, dafs ihr Leuchten aus einem Verbrennungs-
rozefs hervorgehen sollte, vielmehr öfters am hell-
len und ausdauernsten leuchte, wenn sie von dem
'utritt des Sauerstoffgases ganz ausgeschlossen ist,
nd dafs sie sich auch durch Erhöhung der Tempe-
ıtur nicht anzünden lasse; dafs die Erhöhung der
'emperatur welche bei dem Leuchten des Thieres
tatt hat blos ein begleitender und gelegentlicher
mstand, keine Wirkung des Leuchtens sey und dafs
eselbe von dem Grade der Lebensthätigkeit des In-
cts abhange. Endlich so läfst sich auch schliefsen,
ıfs Wärme und Electricität nur defshalb das Leuch-
n vermehren, weil sie erregend auf die Lebenstä-
gkeit des Thieres wirken.

Ueberhaupt fand der Secretär der Königl. Aka-
mie dafs nach den von ihm angestellten Versuchen,
ıs Licht des Johanniswürmchens in Oxygengas und
alogengas durchaus nicht lebhafter, in Wasser-
offgas wenigstens nicht merklich schwächer sey als
gemeiner atmosphärischer Luft.

Die Spallanzanische Beobachtung, nach welcher
e leuchtende Flüssigkeit der Medusen in Wasser
ler Milch noch eine Zeitlang ihr Licht behält, so
ie das Verlöschen derselben bei einem gewissen

Wärmegrad, stehet in Widerspruch mit der Theorie jenes Schriftstellers selber.

Wenn das Licht nach Corradori aus den Nahrungsmitteln oder aus der Luft kömmt, welche jene Thiere zu sich nehmen, so müſste dasselbe in irgend einem geraden Verhältniſs mit jenen aufgenommenen Substanzen stehen. Aber dem ist nicht so, indem die Thiere gerade unter den Umständen wo ihr Glanz am ausgezeichnetsten ist, zum gröſsen Theil jener vermeintlichen Quellen des Lichts beraubt sind.

In der That die Phosphorescenz jener Thiere ist nicht nur von jedem fremden Lichte ganz unabhängig, sondern sie wird sogar nicht selten durch dieses ganz aufgehoben. Macartney bemerkte stets daſs das Leuchten beim Aufgang des Mondes oder in der Nähe der Morgendämmerung verschwand, und wenn er jene Thiere aus dem Meere genommen und in ein Gefäſs gebracht hatte, konnte er sie nur dann zum Leuchten bringen, wenn sie einige Zeit im Dunklen gestanden hatten. Auch bemerkt man an allen leuchtenden Insecten die Gewohnheit sich am Tage verborgen zu halten und blos bei Nacht hervorzukommen. Indeſs ist es doch Thatsache daſs die Scolopendra electrica erst dann leuchte, wenn sie vorher den Sonnenstrahlen einige Zeit ausgesetzt gewesen, wobei übrigens Macartney fand, daſs jenes Leuchten eben so stark sey, wenn das Thier nur einige Augenblicke, als wenn es einen ganzen Tag hindurch von der Sonne bestrahlt worden. Jene Thatsache erscheint übrigens desto auffallender, da das Thier, sich selber überlassen, am Tage immer sich an dunkle Orte verbirgt und nach der Angabe

einiger Naturforscher selbst vom Licht der Sonne getödtet wird.

„Die Meinungen von Brugnatelli und Corradori (fügt Macartney noch hinzu) hängen mit allgemeinen Theorien zusammen, deren Auseinandersetzung hier nicht an ihrem Orte seyn würde. Die Frage über die Natur des Lichtes scheint allerdings noch nicht aufgelöst, aber die Untersuchungen des Grafen Rumford über das Gesetz der imponderablen Stoffe und die neueren ausgezeichneten Entdeckungen Davy's über die Zersetzbarkeit der Stoffe, die man bisher als elementar betrachtet hatte, lassen hoffen, daſs uns noch künftige Entdeckungen, Ansichten über die sichtbare Welt eröffnen werden, die uns jetzt noch in fernem Dunkel liegen, und daſs uns eine erweiterte Grenze der Analyse die Dinge nicht mehr wie durch ein dunkles Glas, sondern in ihrer wahrhaften Beschaffenheit werde erkennen lassen, wo dann die Grenzen der Metaphysik und Naturkunde, welche jetzt so weit von einander entfernt scheinen sich einmal näher rücken werden.“

„Bei dem gegenwärtigen Standtpunkt unserer Kenntnisse, scheint es zwar fürs erste noch viel gerathener, Erfahrungen zu sammeln, aneinander zu reihen und zu vergleichen, als über ihre Natur zu speculiren; indeſs erlaube man hier dennoch zu bemerken, daſs jene Umstände welche die Phosphorescenz der leuchtenden Thiere begleiten vielmehr für jene Ansicht sprechen, nach welcher das Licht eine blose Function der Körper ist, als für eine andere, welche dasselbe für einen besondern Körper hält. Die Menge des Lichtes, welches ein Thier in einer

gegebenen Zeit ausstrahlt (wenn man der letztern Theorie folgen will) ist ungleich gröfser als jene, welche das Thier in dieser Zeit aus dem vermeintlichen Quellen seines Leuchtens an sich ziehen könnte. So kann man z. B. (obgleich mit einzelnen kurzen Zwischenräumen) aus einigen Medusen unendlich lange ein ausstrahlendes Licht erhalten, obgleich die Thiere an einem dunklen Orte sind, und keine andre Nahrung haben als die ihnen ein wenig filtrirtes Seewasser gewähren kann. Eben so scheint auch das ununterbrochene und langdauernde Licht das oftmals die leuchtenden Beutel und die Eier des Johanniswürmchens von sich ausstrahlen, mit der Ansicht von einem materiellen jetzt sich anhäufenden dann wieder zerstreuenden Lichtstoffe in Widerspruch zu stehen.“

„Die Eigenschaft des Leuchtens scheint demnach, wie wir früher sahen, blos Thieren von der einfachsten, unvollkommensten Organisation zuzukommen, und zwar gröfstentheils Meerthieren. Aber auch diese Thiere leuchten im Allgemeinen nur in gewissen Perioden und bei einem gewissen Zustande ihres Körpers. Die Eigenschaft zu leuchten hat überdiefs insgemein ihren Sitz in einer besondern (meist flüssigen) Substanz, welche in einem eignen hierzu eigens bestimmten Organe enthalten ist. Das Leuchten selber ist verschieden modificirt, je nachdem die phosphorische Substanz noch in dem Körper des Thieres selber enthalten, oder von diesem losgetrennt ist. Im erstern Falle erscheint es intermittirend, abhängig von einer Thätigkeit der Muskeln und in manchen Fällen von dem Willen des Thieres, im 2ten Falle dauert es bis zum allmäligen

Erlöschen ohne Unterbrechung fort, läfst sich auf Momente durch Reiben, Erschütterung, Wärme wieder erwecken, Erregungsmittel die, so lange das Thier noch lebt, nur indirect (indem sie die Lebensthätigkeit desselben höher aufregen) auf das Leuchten wirken. In jedem Falle ist die leuchtende Substanz (ganz unähnlich dem Phosphor) unverbrennlich, und verliert die Eigenschaft zu leuchten so bald sie getrocknet oder einem starken Wärmegrad ausgesetzt wird. Ihre Quantität verändert sich nie, sie mag noch so lange leuchten, und ihr Licht ist nicht an die Anwesenheit des Oxygens gebunden, verlischt nicht in andern Gasarten."

„Jenes Licht wird, so lange das Thier lebt, weder durch die Länge seines Erscheinens, noch durch öftere Wiederholung erschöpft; durch vorhergehendes Einwirken des Tageslichtes nicht vermehrt und ist überhaupt von keiner fremden Ursache abhängig, sondern erscheint als Funktion eines organischen Theiles am Thiere, welche von denselben Ursachen abhanget aus denen alle anderen Lebensfunktionen hervorgehen."

„Das Leuchten des Meeres rührt allezeit von lebenden Thieren und zwar meistens von der Medusa scintillans her. Wenn eine grofse Menge dieser Thiere sich der Oberfläche des Meeres nähert, und sich vereinigt, wird in gewissen Fällen jenes milchigte Aussehen des Meeres wahrgenommen, das schon manchmal die Schiffleute in Staunen gesetzt hat. Durch die Weise ihrer Vereinigung können jene Thiere Lichtphänomene hervorbringen, die den electrischen gleichen. Wenn die leuchtenden Medu-

sen in sehr grofser Menge (wie z. B. öfters in tiefen Buchten) da sind, machen sie einen bedeutenden Antheil des Meereswassers aus, machen dieses schwerer und eckelhafter von Geschmack."

„Uebrigens mag vielleicht jenes Leuchten blos bei den hieher gehörigen fliegenden Insecten, die dadurch bei Nacht ihr Weibchen aufzufinden scheinen, im Zusammenhange mit der übrigen Oeconomie des Thieres stehen."

Ueber den

oxydirt salzsauren Kalk

von

John Dalton.

(übers. aus Thomsons Annales of philosophy Bd. 1. S. 15. vom *Herausgeber*.)

Der oxydirt salzsaure Kalk ist von großer Wichtigkeit für die Manufacturen, häufig angewandt Baumwollen- und Linnen-Zeug zu bleichen. Wären also seine Eigenschaften allgemein bekannt, so würde dieß von großem Nutzen seyn für den practischen Chemiker. Da kein chemisches Buch, welches mir vorkam, mehr thut als diesen Artikel erwähnen *) und da ich ohnlängst darauf hingeleitet wurde, seine Beschaffenheit und seine Eigenschaften zu erforschen, so mein' ich, daß es einigen Mitgliedern dieser Gesellschaft **) angenehm seyn werde, wenn ich die Resultate meiner Beobachtungen hierüber mittheile.

---

*) Das Meiste was hierüber neuerdings wissenschaftlich zu Sprache gebracht wurde, rührt von *Döbereiner* her, welchem wir einige sehr schöne und nützliche Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken, s. Gehlens Journ. f. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 345 und vorliegendes Journ. Bd. 3. S. 345 u. Bd. 9. S. 12 f. *d. H.*

**) Die Abhandlung wurde gelesen in der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Manchester am 2. Oct. 1812.

Der oxydirt salzsaure Kalk kommt in zweierlei Gestalt vor; nämlich in flüssiger und in fester, oder in trockener. Im ersten Falle wird er durch Leitung eines Stroms oxydirtsalzsauren Gases in eine Mischung aus Kalk und Wasser bereitet; die Mischung wird während der Zeit in einem Zustande der Bewegung erhalten und die Säure vereint sich mit dem Kalke, damit eine im Wasser auflösliche Verbindung bildend. Im zweiten Falle wird die oxydirte Salzsäure in ein Gefäfs geleitet, das trockenes Kalkhydrat (d. i. Kalk mit so wenig Wasser abgelöscht als möglich) enthält; das Kalkpulver wird herumgerührt und das Gas verbindet sich damit bis zu einem bestimmten Grad, oder bis das Kalkhydrat gesättiget wird. Die Verbindung ist ein zartes weisses Pulver, von wenig Geruch. Es ist zum Theil auflöslich im Wasser, eine Auflösung gebend fast ganz gleich der bei ersterer Verfahrungsart erhaltenen.

Die meisten im Wasser auflöslichen Salze können daraus wieder dargestellt werden, durch Verdunstung des Wassers, entweder in Krystallen, oder in einer trockenen Salzmasse. Diefs gilt aber nicht vom oxydirt salzsaurem Kalke. So oft eine Auflösung des oxydirtsalzsauren Kalkes verdunstet wird, so entweicht ein Theil der Säure und der Ueberrest ist meist in Salzsäure umgewandelt; so dafs, statt des *oxydirt salzsauren* Kalkes, *salzsaurer* Kalk erhalten wird. Daher kann das trockene Salz nicht aus der flüssigen Auflösung erhalten werden. Hrn. Tennant in Glasgow gelang es jedoch das trockene Salz in fester zur Versendung geeigneten Gestalt zu ge-

winnen, indem er das saure Gas in Kalkhydrat streichen liefs, wie vorhin angeführt.

In welchem Zustande wir auch den oxydirtsalzsauren Kalk erhalten, immer ist er von einem Antheile salzsauren Kalkes begleitet; dieser Antheil vermehrt sich sogar mit dem Alter des oxydirt salzsauren Kalkes und wird auf dessen Kosten gebildet. Es wird ein vorzüglicher Gegenstand der Analysis, zu bestimmen wie viel in jeder gegebenen Probe salzsaurer und wie viel oxydirt salzsaurer Kalk enthalten sey; besonders da der erstere von keinem Nutzen zu dem Zweck ist, wozu der letztere angewandt wird.

Die folgenden Versuche sind ausgewählt aus einer sehr grofsen Anzahl anderer darüber angestellten, als die am besten geeigneten um die Natur des untersuchten Körpers zu zeigen:

Vers. 1. 100 Gran frischer trockener oxydirt salzsaurer Kalk wurden einer matten Rothglühhitze in einem eisernen Löffel ausgesetzt. Der Verlust betrug 32 ½ Grän. Der Rückstand wurde mit Wasser behandelt und gab eine Auflösung von 535 Gränmaas *) und 1,055 spec. Gewichtes, nebst einem unlöslichen Rückstande von 30 Grän. Die Auflösung zeigte sich als salzsaurer Kalk und bestand folglich aus 16 Theilen Salzsäure und 18 Theilen Kalk **). Der Rück-

*) Ein Grän englisches Troygewicht beträgt bekanntlich 18,175 Cöllnische Richtpfennige oder 64,78 Milligrammen, während 1 Gran Nürnberger Medicinalgewicht 17,43 Cöllnische Richtpfennige oder 62,09 Milligrammen beträgt. *d. H.*

**) Der Leser wird hier durchgängig Daltons Tafel über die

stand wurde in Salzsäure aufgelöset und bildete eine Auflösung, welche 21 Theile Kalk andeutete; ein kleiner Antheil Kohlensäure stieg auf, aber nicht von Belang. Keine Spur von oxydirter Salzsäure war nachher bei Erhitzung des Salzes bemerkbar.

Wir lernen daraus, dafs 100 Gr. trockener oxydirt salzsaurer Kalk 39 Gr. Kalk enthalten im gebundenen und ungebundenen Zustande; und dafs durch eine schwache Rothglühhitze alle oxydirte Säure entweder ausgetrieben, oder in gemeine Salzsäure verwandelt wird.

Vers. 2. Zu 100 Gran desselben oxydirt salzsauren Kalkes wurden auf 1000 Grän Wasser beigefügt; die Flüssigkeit, zuvor einige Zeit lang umgerührt, ward filtrirt und man erhielt ein 1000 Grän-Maas von einem spec. Gewichte 1,054; ich bekam so einen Rückstand, welcher, bei mäsiger Hitze getrocknet, 33 Grän betrug. Letzterer mit Salzsäure behandelt wurde aufgelöset und zeigte 18 ½ Kalk. Die Flüssigkeit, welche eine Mischung enthielt aus oxydirt salzsaurem und salzsaurem Kalke, wurde mit kohlensaurem Natron behandelt, was allen Kalk in kohlensauren Kalk verwandelte. Aus der erhaltenen Menge ergab sich, dafs auch der in der Flüssigkeit gebundene Kalk 18 ½ Gr. betrug. Nach diesem Versuche war die ganze Menge Kalks in 100 Grän des trockenen oxydirt salzsauren Kalkes 37 Grän. Im vorigen Versuche was sie 39 Gr.

Nach Bestimmung der Kalkmenge in der Auflösung war noch die Menge Salzsäure und oxydirte

Verbindungsverhältnisse der Körper im vorhergehenden Hefte S. 363 vergleichen. *d. H.*

alzsäure, womit sie vereint war, aufzufinden. Die Menge der Salzsäure wurde bestimmt, wie folgt:

Versuch 3. Es wurden *zweihundert* Gränmaas einer Auflösung vom specifischen Gewichte 1,034 genommen; hiezu wurde eine bestimmte Menge Salzsäure gesetzt, die nach vorläufigen Versuchen mehr als hinreichend war, alle oxydirte Salzsäure auszutreiben aus dem Kalke. Die neue Verbindung wurde gut gerüttelt in einer Flasche und das oxydirt salzsaure Gas hinweggeblasen, so lang als es fortfuhr sich zu entwickeln. — Die flüssige Auflösung wurde dann geprüft und sauer befunden, aber nicht farbeerstörend. Salpetersaures Quecksilber ward beigefügt so lang als Calomel sich niederschlug. Das Calomel getrocknet wog 31 Gräne; ein Neuntel davon war Salzsäure = 3,44 Grän; hievon abgezogen den flüssig beigefügten Antheil 2,14 bleiben 1,3 Gr. Salzsäure als zuvor vorhanden in Verbindung mit Kalk. Nun sahen wir, daſs der Kalk in 200 Maasen der Flüssigkeit 3,7 Grän betrug *), welcher 3,5 Gr. Salzsäure erfordern würde; er hatte aber zuvor nur 1,3 Grän; daher muſste der an die oxydirte Salzsäure gebundene Kalk so viel betragen als 2,2 Gran Salzsäure zur Sättigung fordern würden. Daraus erhellt, daſs nahe $\frac{1}{3}$ des Kalks in der Auflösung mit Salzsäure verbunden war und der Ueberrest $\frac{2}{3}$ mit oxydirter Salzsäure. Aber die Menge der letzteren war noch unbestimmt.

---

*) Es enthielten nämlich 1000 Gränmaas Auflösung von 1,034 specif. Gew. nach dem vorigen Versuche 18,5 Grän Kalk also 100 nothwendig 1,85 und 200 also 3,7 Grän Kalk.

d. H.

Der gewöhnliche Weg, den Gehalt von
Bleichflüssigkeiten zu vergleichen, war bisher, i
ich, aufzufinden wie viel von einer gegebenen M
gefärbter Flüssigkeit einen gegebenen Antheil
sauren Flüssigkeit sättigen kann. Dieser Ve
dient wohl zum Zwecke der Vergleichung; je
er giebt uns keine Belehrung über die genaue V
men- oder Gewichts-Menge, welche die Flüss
von dem sauren Gas enthält. Wir könnten das
Gas aus einem gegebenen Gewichte des trock
oder des flüssigen oxydirt salzsauren Salzes (
Hülfe einer Säure in eine graduirte mit Queck
oder Wasser erfüllte Röhre treiben, aber mi
genug wirkt jede dieser Flüssigkeiten auf die S
zwar ist kein Zweifel, dafs die Analyse ausfül
seyn würde auf diese Weise, jedoch sie würd
nen besondern zu diesem Zwecke bestimmten A
rat erfordern. Indefs gelang es mir auf and
Wege ein vortreffliches Prüfungsmittel der M
gebundener oxydirter Salzsäure zu finden. D
Prüfungsmittel ist eine Auflösung des grünen sc
felsauren Eisens. — Sobald grünes schwefels
Eisen in Berührung mit oxydirt salzsauren A
sungen kommt, verwandelt sich das schwarze E
oxyd in rothes auf Kosten des Oxygens in der o
dirten Salzsäure. Ist zu wenig schwefelsaures
vorhanden, so ist die Mischung von einem sta
Geschmacke nach oxydirter Salzsäure begleitet,
es mufs mehr schwefelsaures Eisen beigefügt v
den bis die Flüssigkeit, bei angemessener Beweg
aufhört oxydirt salzsaure Dämpfe auszustofsen;
zu viel schwefelsaures Salz zugesetzt, dann r
gradweise mehr saure Flüssigkeit beigefügt we

■ sich ihr eigenthümlicher Geruch entwickelt. Sehr
enige Tropfen von der einen, oder der andern
lüssigkeit sind hinreichend der Mischung einen ei-
.ümlichen Charakter zu geben, wenn sie dem Sät-
güngspunkte nah ist. Ich fand, daſs 40 Gränmaase
ner Auflösung des schwefelsauren Eisens von 1,149
ecif. Gewichte hinreichten, 100 Maase des oxydirt
lzsauren Kalkes vom specif. Gew. 1,034 zu sättigen.
m mehr ins Klare zu kommen über die verhält-
ſsmäsigen Gewichtstheile der oxydirten Salzsäure
d des Kalks, welche sich gegenseitig sättigen,
achte ich folgenden Versuch:

Vers. 4. Eine graduirte Röhre wurde mit oxy-
rt salzsaurem Gas erfüllt. Sie wurde eingetaucht
eine verdünnte Auflösung des grünen schwefel-
uren Eisens und alles Gas ward bei zweckmäsiger
ewegung derselben unmittelbar verschluckt von der
üssigkeit. Wenn ein Geruch blieb nach oxydir-
r Säure, so wurde der Versuch mit einer stärkeren
uflösung des grünen schwefelsauren Eisens wieder-
lt; blieb aber kein Geruch so wurde er mit einer
hwächeren wiederholt, bis nach wenigen Versu-
en die Stärke der schwefelsauren Auflösung gefun-
n war, welche gerad hinreichte den Geruch des
ases unwahrnehmbar zu machen, oder mit andern
orten die Säure zu sättigen. Dieſs erfolgte wenn
e Auflösung 1,0120 spec. Gewicht hatte oder bei-
he $\frac{1}{12}$ von der Stärke derjenigen betrug, die ich
wöhnlich als Probauflösung anwende, wie oben
wähnt. Nun wiegen 100 Maas oxydirt salzsauren
ases 0,29 eines Gräns, sein specif. Gewicht zu
16 gerechnet; und 100 Maase der schwefelsauren

Auflösung enthalten (wie der Versuch mich belehrte) 1,52 Grane wirklich trockenen Salzes, wovon 68 Theile Schwefelsäure sind und 64 Theile Eisenoxyd, das bekanntlich 50 Theile Eisen und 14 Oxygen enthält. Rothes Eisenoxyd enthält wie bekannt halb so viel mehr Oxygen, als schwarzes; daher werden 64 Theile schwarzes Eisenoxyd zu 71 rothem, oder das schwarze Eisenoxyd nimmt 7 Theile Oxygen auf von 29 der oxydirten Salzsäure und verwandelt sie in 22 Salzsäure. Diese Zahlen stimmen vollkommen zu denen, welche abgeleitet sind, als die Gewichte der Atome im 2ten Theile meiner Chemie *).

Wir sind nun im Stande die Menge der oxydirten Salzsäure in einer 1,034 spec. schweren Auflösung des oxydirt salzsauren Kalkes zu finden. Da 100 Maas derselben 40 von einer 1,149 spec. schweren Eisenvitriollösung erfordern und diese 3,2 Gran schwarzes Eisenoxyd enthält, so werden wir haben 64 : 29 = 3,2 : 1,45 Grän für das Gewicht der oxydirten Salzsäure in 100 Maas des flüssigen oxydirt salzsauren Kalkes vom spec. Gew. 1,034.

In 100 Maas einer Auflösung des oxydirt salzsauren Kalkes von 1,034 spec. Schwere finden wir also

1,85 Kalk **)
0,65 Salzsäure
1,45 Oxydirte Säure

3,95.

*) man vergl. das vorhergehende Heft S. 364. *d. H.*

**) Durch einen blosen Druckfehler steht im Original 1,15 wir fanden aber in Vers. 2. in 200 Gränmaasen oxydirt salzsaur.

Aber da der Kalk mit den Säuren in einzelnen [getr]ennten Antheilen vereiniget ist: so mag es [zw]eckmäsig seyn den zu jeder Säure gehörigen [Th]eil anzugeben, wie folgt

0,65 Salzsäure	} = 1,35 salzsaurer Kalk	
0,70 Kalk		
1,45 oxydirte Salzs.	} = 2,6 oxyd. salzsaurer Kalk	
1,15 Kalk		
	3,95.	

Es ist ferner ersichtlich, dafs die oxydirte Salz[sä]ure und der Kalk vereiniget sind fast im Verhält[ni]sse 29:24; was beweiset, dafs die Verbindung eine [ei]nfache oder ein Atom Kalk mit einem Atom [Sä]ure verbunden ist *).

Kehren wir nun zum trockenen oxydirt salzsau[re]n Kalke zurück: so finden wir, dafs er zusam[m]engesetzt seyn mufs aus

13,5 salzsaurem Kalke
26 oxydirt salzsaurem Kalke
18,5 Kalk
42 Wasser

100.

Kalkes 3,7 Grän Kalk und 1,3 Grän gemeine Salzsäure, wornach offenbar in 100 Maasen 1,85 Kalk und 0,65 Salzsäure enthalten sind. *d. H.*

*) Denn (s. das vorhergehende Heft S. 364) das chemische Differential des Kalks (ein Kalkatom nach Dalton) wiegt 24 und ein Differential der oxydirten Salzsäure 29. Die Verbindung des ersten Grades aus Kalk und oxydirter Salzsäure wird also im Verhältnisse 24:29 zusammengesetzt seyn. *d. H.*

Nach der Bereitungsart des oxydirt salzsauren Kalkes müssen wir diese Verbindung als eine Art von Sättigung des Kalkes und der Säure betrachten und daher annehmen, daſs aller Kalk (ausgenommen der im salzsauren Zustande befindliche) vereinigt sey mit oxydirter Säure. Dieſs giebt die trockene Verbindung als bestehend aus

	13,5 salzs. Kalke
14,5 oxyd. Salzs. } 50 Kalk }	44,5 oxydirt salzsaurem, oder basischem oxydirt salzsauren Kalk
	42 Wasser
	100.

Hieraus erhellt, daſs der Kalk mehr als hinreichend ist, zwei Atome statt eines der oxydirten Salzsäure zu binden. Wir können daraus folgern, daſs dieses die Sättigung ist, welche durch die Bereitungsart des trockenen oxydirt salzsauren Kalkes bewirkt wird; nämlich wenn ein Atom der Säure mit zwei Atomen Kalk vereiniget ist; so daſs also das trockene Salz benannt werden kann: *basisch oxydirt salzsaurer Kalk* (*suboxymuriat of lime*). Bei der Auflösung im Wasser wird die *eine Hälfte* des Kalks abgesetzt und eine Auflösung des *einfachen oxydirt salzsauren Kalkes* (*simple oxymuriate*) erhalten.

Das Alter vermindert den Werth einer Auflösung des oxydirt salzsauren Kalkes, indem es ihn zum Theil umwandelt in salzsauren; aber diese Wirkung findet auch gradweise Statt auf das trockene in einer Flasche enthaltene Salz. Ich besitze einen Antheil dieses Stoffes, welchen Hr. Tennant, der Verfertiger desselben, mir 1807 gab. Er war

nfänglich, so genau als ich diess bestimmen kann, on demselben Gehalt als der vorhin analysirte.

Hundert Grän davon, nun fünf Jahre alt, gaben ine Auflösung von 1000 Grän 1,034 spec. schwer, ie das frische oxydirt salzsaure Salz; aber die Aufösung besitzt blos ¼ der oxydirten Säure, welche in er andern enthalten ist und zeigt 58 p. C. verbunenen und unverbundenen Kalk; so dass 100 Grän on diesem Kalksalze, wie es nun ist, ursprünglich 5 Gräne gewesen seyn müssen. Er besteht nun aus

30 salzsaurem Kalke
12 basisch oxydirt salzsaurem Kalke
26 Freiem Kalke mit Spuren von Kohlensäure
32 Wasser

100

Bei Vergleichung dieser Resultate mit den vorergehenden erhellt, dass eine grosse Verminderung es oxydirt salzsauren und Vermehrung des salzsauen Salzes eingetreten war; aber dass im Ganzen ein rosser sich nicht durch Vermehrung der Salzsäure asgleichender Verlust an oxydirter Salzsäure sich eigt, welche daher zum Theil unzersetzt entwichen eyn muss.

Wir sehen also, dass der oxydirt salzsaure Kalk, r sey trocken oder flüssig, ein Bestreben hat auszuzten in salzsauren Kalk; aber es erhellt nicht, warm ein so grosser Antheil sogleich anfänglich darin efunden wird, wie ¼ oder ⅕ des Ganzen. Ich bin eneigt anzunehmen, dass diess zufällig ist, und davon bhängt, dass das oxydirt salzsaure Gas nicht frei ist on salzsarrem Gas bei ursprünglicher Bereitung des xydirt salzsauren Salzes. Dass es nicht wesentlich sey,

kann bewiesen werden durch Verbindung des oxydirt salzsauren Gases mit Kalk im Kalkwasser. Wenn die oxydirte Salzsäure unmittelbar ausgetrieben wird aus dem Kalke: so wird nur sehr wenig salzsaurer Kalk gebildet. Dennoch es mag entweder Kalkwasser oder bloses Wasser mit oxydirter Salzsäure verbunden werden, so wird immer ein Antheil Salzsäure gebildet, wie im folgenden Versuche sich zeigt.

Vers. 5. Sechs hundert Maas Kalkwasser nahmen 600 Maas oxydirt salzsauren Gases auf = 1,80 Grän. Sechs Maas Sälpetersäure (so viel als hinreichte den Kalk zu sättigen) wurden unmittelbar beigefügt und die oxydirte Säure ward ausgetrieben durch Bewegung u. s. w. Salpetersaures Quecksilber wurde dann eingetropft, so lang als Calomel niederfiel. Fünf Gränmaase vom specif. Gewichte 1,127 waren erforderlich die Salzsäure zu sättigen; diese enthielten 0,53 Grän Quecksilberoxyd, welche 0,066 Salzsäure erfordern würden; aber die ganze oxydirte Salzsäure betrug 1,35 Grän; also blos $\frac{1}{20}$ der oxydirten Salzsäure wurde in gemeine umgewandelt bei diesem Prozesse. — 600 Maase Kalkwasser die eine gleiche Menge oxydirter Salzsäure aufgenommen und gegen zwei Wochen lang in sich gehalten hatten, erforderten viermal so viel Quecksilbersalpeter zur Sättigung, oder es war $\frac{1}{5}$ zur salzsauren Verbindung *) geworden.

*) Man möchte hier vergleichende Versuche in vollendeter Dunkelheit oder in dunkeln (auch wohl farbigen) Flaschen wünschen, da bekanntlich feuchte oxydirte Salzsäure durch das Licht zersetzt wird und Halogen mit Hydrogen vermischt sogar explodirt bei Berührung eines hellen Lichtstrahls. *d. H.*

Vers. 6. Sechs hundert Maas Kalkwasser nahmen 600 oxydirter Salzsäure auf = 1,80 Gr. Diese wurden unmittelbar eingegossen in eine weite verstopfte Flasche und lebhaft geschüttelt, während die Luft in der Flasche häufig erneuert wurde. Als die oxydirte Salzsäure ausgetrieben war aus dem Wasser, ward salpetersaures Quecksilber so lang eingetröpfelt bis kein Niederschlag mehr erschien. Fünf Gränmaase von 1,127 spec. Gewichte salpetersauren Silbers waren erforderlich (gleichviel als im letzten Versuch) um die Salzsäure zu sättigen. Daher wurde $\frac{1}{20}$ der oxydirten Salzsäure umgewandelt in gemeine, wie bei Kalkwasser der Fall war; 600 Maas einer ähnlichen Auflösung, zwei Wochen alt, erforderten fünfmal so viel salpetersaures Silber; und daher war $\frac{1}{4}$ der oxydirten Säure zu gemeiner Salzsäure geworden.

Obschon aus den vorhergehenden Versuchen erhellt, daſs die Auflösung des oxydirt salzsauren Kalkes im Wasser die oxydirte Salzsäure und den Kalk Atom für Atom verbunden enthält: so müssen wir doch nicht den Kalk in diesem Zustand als mit der gröſsten Säuremenge verbunden betrachten. In einer früheren Periode meiner Versuche fand ich, daſs die Flüssigkeit alle Zeichen hat von einem Kalküberschuſs. In der That können wir bei Erwägung, daſs eine so reichliche Menge reinen Kalkes niedergeschlagen wird, nicht erwarten, daſs die Flüssigkeit neutral sey. Und in den folgenden Versuchen zeigt sich, daſs der aufgelösete Kalk mehr oxydirte Salzsäure als oben erwähnt, zurückehalten kann.

Vers. 7. Eine graduirte Röhre wurde mit oxy-

dirt salzsaurem Gas erfüllt. Das Gas wurde verschluckt von gleicher Menge Kalkwasser. Die Verbindung hatte keinen Geruch nach oxydirter Salzsäure; aber wenn säurehaltiges Wasser beigesetzt wurde, so entstanden sogleich starke Dämpfe. Dies beweiset, daſs Kalkwasser eine ihm gleiche Menge oxydirter Salzsäure aufnehmen kann und nicht mehr, um neutralisirt zu werden. Nun enthalten 100 Gränmaase Kalkwasser *) 0,12 Grän Kalk und 100 Maas oxydirter Säure wiegen 0,29 Grän; also sind in diesem Falle 24 Theile Kalk vereint mit 58 Salzsäure oder *ein* Atom Kalk mit *zweien* der Säure. Diese Verbindung also ist eine *überoxydirt salzsaure*, oder, wie ich sie lieber benennen möchte, *oxydirt salzsaure vom 2ten Grad* (*binoxymuriate of lime*, *doppelt oxydirt salzsaurer Kalk*).

Diese Thatsache in Verbindung mit der Betrachtung, daſs freier Kalk immer in der oxydirt salzsauren Auflösuug gefunden wird, und ein flüchtiger Versuch, woraus ich schloſs, daſs dieselbe Menge Säure erforderlich sey, um eine oxydirt salzsaure Kalkauflösung als dasselbe Volumen Kalkwasser zu neutralisiren, wirkten zusammen mich lange Zeit irre zu leiten, hinsichtlich auf die wahre Natur und Beschaffenheit des oxydirt salzsauren Kalkes. Ich bildete mir ein, er sey zusammengesetzt aus *salzsaurem und doppelt oxydirt salzsaurem Kalke, in Kalkwasser aufgelöset*; aber ich fand bei dieser Vorstellungsart immer zu viel Kalk und zu wenig oxydirte

*) Im Original steht „Non 100 grains of lime water contain 0,12 gr.;" es soll aber wohl 100 grain measures heiſsen; so wie auch vorhin Vers. 6. Z. 1. statt *Kalkwasser* wohl blos *Wasser* zu lesen seyn möchte. *d. H.*

Salzsäure. Zuletzt fing ich an zu vermuthen, daſs des freien Kalks (wie ich ihn angenommen hatte) mehr an Menge seyn müsse, als man im Kalkwasser findet. Bei sorgfältigem Zusatze verdünnter Säuren zur Auflösung fand ich, daſs viel mehr Säure beigesetzt werden durfte, als das Kalkwasser zu sättigen erforderlich war, ohne daſs der stechende Geruch nach oxydirter Salzsäure entwickelt, oder der Kalk gesättiget wurde. Endlich wenn die *Hälfte* des Kalks also gesättiget ist: so bildet die andere *Hälfte* eine wahre doppelt oxydirt salzsaure Verbindung mit dem sauren Gas und etwas beigesetzte Säure treibt in diesem Falle das Gas stromweis aus. Wir haben einen diesem sehr ähnlichen Fall bei dem *phosphorsauren Natron*, wie es hier zu Lande bereitet wird, da es in der Auflösung alkalische Eigenschaften zeigt und so viel Säure zur Neutralisirung erfordert, als der Hälfte des Natrons in der Auflösung angemessen ist, während die andere Hälfte Natron einen doppelten Antheil Phosphorsäure aufnimmt und in diesem Zustande neutral ist.

Da der oxydirt salzsaure Kalk so reichlich vermischt ist, mit salzsaurem: so war es wünschenswerth zu erfahren, ob beide zum Theil getrennt werden können durch ihre verschiedene Auflöslichkeit im Wasser. Bei dem Versuch ergab sich, daſs beide Salze fast gleich auflöslich sind im Wasser. Ich erhielt eine Auflösung von 1,14 specif. Gew. bei Hinzufügung eines geringen Antheils Wasser zu einem groſsen des Salzes; neue Antheile Wasser wurden allmählig beigefügt und Flüssigkeiten von verschiedener Stärke erhalten von obiger an bis zu 1,01. In allen diesen Auflösungen wurde sowohl

salzsaurer als oxydirtsalzsaurer Kalk gefunden; als des letzteren war verhältnifsmäfsig etwas mehr in den ersten Auflösungen, so dafs also, wie es scheinen dürfte, der oxydirt salzsaure Kalk noch etwas auflöslicher ist als der salzsaure, und beide in der Auflösung nicht getrennt werden können.

Die Auflösungen des oxydirt salzsauren Kalkes verschlucken schnell das Salpetergas. 100 Maas von 1,034 specif. Gew. nahmen gegen 270 Maas Salpetergas auf. Die Flüssigkeit ist hierauf sauer und erfordert gegen 200 Maas Kalkwasser zur Sättigung. Rechnet man nach der Menge Salpetersäure, welche sich aus dem nitrösen Gas bilden mufste: so würden 300 Maas Kalkwasser zur Sättigung erforderlich seyn. Daraus kann man schliefsen dafs 100 Maas oxydirt salzsaurer Kalkauflösung in der That 100 Maas Kalkwasser sind, welche die Salze in Auflösung enthalten; d. h. der flüssige oxydirt salzsaure Kalk aus dem trockenen Salz bereitet, ist *Kalkwasser das in Auflösung hält den einfach oxydirt salzsauren und gemeinen salzsauren Kalk.*

Nach den Versuchen, welche ich auf dem Wege doppelter Wahlanziehung mit oxydirt salzsaurem Kalk und alkalischen und erdigen Salzen gemacht habe, zweifle ich nicht, dafs die oxydirte Salzsäure sich mit mehreren Basen auf dieselbe Art wie mit dem Kalke verbindet und dafs es wirklich eine Klasse oxydirt salzsaurer Salze giebt, wenigstens in flüssiger Gestalt *). Chenevix in seinen die oxydirte und

*) Diefs stimmet ganz mit Döbereiners Erfahrungen zusammen s. d. J. Bd. 9. S. 12 ff. *d. H.*

überoxydirte Salzsäure betreffenden Abhandlungen scheint die Existenz dieser Salze zu bezweifeln; und schliefst aus seinen Versuchen, dafs Kali und Natron nicht eher gesättiget sind mit oxydirt salzsaurem Gas, als bis die Auflösungen sich selbst zertheilen in einfach salzsaure und überoxydirt salzsaure. Diese Zertheilung erfolgt allerdings in gewissen Fällen und wenn die Auflösungen zu sehr verdichtet sind; aber es müssen einige wichtige Nebenumstände bei diesem Prozefs obwalten, welche bisher unserer Bemerkung entgingen. Das oxydirt salzsaure Kalk- oder Kali-Salz ist ausgezeichnet nützlich zum Bleichen; aber eine Mischung von Auflösungen der salzsauren und oxydirt salzsauren Verbindung würde ohne Nutzen seyn zu diesem Zwecke. Einige weitere Untersuchungen sind offenbar erforderlich über diesen Punkt bevor wir hinreichend die Erscheinungen erklären können.

Ein schätzbarer durch die vorhergehenden Untersuchungen gewonnener Gegenstand ist, mein' ich, ein vollkommneres und leichteres Probemittel für die Menge oxydirter Salzsäure in irgend einer Auflösung, als bisher bekannt war, vermittelst des grünen schwefelsauren Eisens. Es erfordert wenig oder keine Fertigkeit bei der Anwendung und man hat es in der Gewalt, es immer von derselben Stärke zu machen; während die farbigen Auflösungen nicht leicht von gleicher Stärke erhalten werden und dem Verbleichen ausgesetzt sind. Versuche über Metalloxydation oder Oxydation im Allgemeinen wollen mit gröfserer Genauigkeit geleitet seyn, indem sie auf die genaue Menge des Oxygens Bezug haben,

womit die Körper sublimiren, (having a reference to the exact quantity of oxygen with which bodies sublime) wenn die Oxydation bewirkt wird durch Hülfe der oxydirten Salzsäure. Die Menge des rothen und grünen schwefelsauren Eisens in gegebenen Auflösungen ist leicht bestimmt und das grüne in rothes umgewandelt nach Gefallen. Uebrigens ist es unnöthig sich über den Nutzen zu verbreiten und die Anwendung der oxydirt salzsauren Salze, da beide sich selbst leicht dem practischen Chemiker darbieten werden, wenn die Natur dieser Verbindungen nur vollständiger bekannt wird.

Untersuchungen
über den
Wein und Weingeist.

1. *S. Th. Sömmerring's* Versuche und Betrachtungen über die Verschiedenheit der Verdunstung des Weingeistes durch Häute von Thieren und von Federharz.

Eine Vorlesung in der mathemat. physikal. Klasse der k. k. Akad. d. Wiss. am 30. December 1809 *).

Gedrängt dargestellt

von

A. F. GEHLEN.

Der Hr. Verf. mufste bei seinen anatomischen Untersuchungen natürlich zu Beobachtungen über die beste Aufbewahrungsart thierischer Präparate geleitet werden. Die frühern theilte er mit in Zusätzen zu *Osiander's Abhandlung über das vortheilhafteste Aufbewahren thierischer Körper im Weingeiste*, Göttingen, 1793, und sie haben sich seitdem auch

*) Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften zu München für 1811 und 1812. München 1812. 4. S. 273—292.

Andern bewährt. Seine Angaben beziehen sich vorzüglich darauf: dafs ein rectificirter in gläsernen Flaschen aufbewahrter, Weingeist angewandt werden, und die etwa nöthige Verdünnung mit *destillirtem* Wasser geschehen müsse; dafs manche bis dahin beobachtete Unbequemlichkeiten von der nicht angemessenen Stärke des Weingeistes herrührten, und gehoben würden, wenn man darin durch den Gebrauch eines zweckmäfsigen Areometers genauer zu Werke ginge, was auch selbst für den Ankauf u. s. w. Vortheile hätte; dann dafs das Verschliefsen der Präparaten-Gläser durch Glasplatten und darüber gebundene eingeweichte Blase am besten das Verdunsten des Weingeistes hindere.

Eben der gewohnte Gebrauch des Areometers liefs den Verf. an von Präparaten abgegossenem Weingeist Beobachtungen machen, die ihn befremdeten und zur Anstellung mehrerer Versuchreihen bewegten. Es sind die Erfolge dieser, die er mit einigen dadurch veranlafsten Bemerkungen in oben benannter Abhandlung mittheilt. Sie betreffen das Verhalten verschiedener Bedeckungen in Hinsicht auf das Verdunsten des Weingeistes und in einigen vergleichenden Versuchen auch des Wassers und Aethers. Sie wurden in einem genau nach Norden liegenden, also gar keine Sonne erhaltenden, Zimmer angestellt, das durch fortwährendes Offenhalten eines Fensterflügels luftig und trocken war.

In der ersten Reihe wurden am 24. April 1808 in acht sogenannte Zuckergläser, von 6″ Höhe, 5″ Weite und bei allen ziemlich gleicher Mündung von ungefähr 2″, in jedes 6 Unzen Weingeist von 50°

gethan *), und die Mündungen der Gläser mit folgenden Stoffen verbunden: 1) Mit einer Haut durch Auftragung von 43 Schichten Cautschuck-Auflösung bereitet; 2) mit einer ähnlichen dünneren; 3) Harnblase vom Schwein, deren innerste Haut abgeschält war, und die mit der äufsern Oberfläche nach Aufsen übergebunden wurde; 4) Schwimmblase vom Wels (Silurus glanis,) mit der innern Haut nach Aussen; 5) Harnblase vom Ochsen, die innere Haut abgeschält, mit der äufsern Fläche nach Aufsen; 6) ungeschälte Rindblase, äufsere Fläche nach Aufsen; 7) die feine Nachgeburt-Haut vom Kalbe, mit der innern Fläche nach Aufsen; 8) die dünne abgelöste innere Haut einer Rindblase, mit der äufsern Fläche nach Aufsen.

Am 25. Julius, also nach drei Monaten, ergab sich bei der nun vorgenommenen Untersuchung: dafs der Weingeist in No. 1 an Menge ein wenig vermindert war, etwas mehr in No. 2. In No. 3. 4. 5. 6 war die Verdunstung noch stärker gewesen als in No. 2; 7 und 8 hatten das Meiste durchgelassen, erste fast die Hälfte, letzte noch darüber. Bei der Prüfung der Rückstände mit dem Areometer aber zeigte sich der besondere Umstand, dafs der Weingeist in 1 und 2, obwohl an Menge nicht so sehr verringert, als in den vier folgenden Gläsern, an Güte abgenommen hatte, indem der in 1. nur 49°

*) Der Alkoholometer des Hrn. Verf. giebt Gewichtsprocente von absol. Alkohol an. Die beiden äufsersten Punkte und drei in der Mitte liegende, 25—50—75, sind durch den Versuch bestimmt; die dazwischen liegenden auf dem kalibrirten Rohre mit dem Zirkel gleichmäfsig abgetheilt.

und in 2 nur 44° zeigte; die Rückstände dagegen von 3., 4., 5., 6. zeigten in dieser Ordnung 53°, 55°, 56°, der Weingeist war also bei Verringerung seiner Menge beträchtlich in der Güte gestiegen. Nur die feinen Häute 7. und 8. hatten aufser der Menge auch die Stärke des Weingeistes abnehmen lassen, indem der Rückstand von 7. nur noch 48° und von 8 selbst nur 40° zeigte. Es folgte aus jenen Erscheinungen in den 6 ersten Gläsern, dafs das Cautschuck nur Alkohol aber nicht Wasser durchlasse, die thierischen Häute dagegen verhältnifsmäsig mehr Wasser. Eine zweite Versuchreihe, in welcher zwei Gläser mit Cautschuck-Haut, zwei andere mit Rindblase, (bei dem einen die innere, dei dem andern die äufsere Oberfläche nach Aufsen) verbunden waren, gab schon in vier Wochen denselben Erfolg, nämlich in den ersten eine geringe Verminderung der Menge mit Abnahme der Stärke; in den letzten eine gröfsere Verminderung mit gröfserem Alkoholgehalt des Rückstandes, wobei kein sehr auffallender Unterschied in Hinsicht auf die Verschiedenheit der nach Aufsen gekehrten Fläche der Rindblase Statt fand. In einem fünften Glase, dessen mattgeschliffener Rand mit einer ebenfalls matt geschliffenen Glasplatte bedeckt und darüber mit Rindblase verbunden, war der Weingeist in Menge und Stärke unverändert, wie es nach des Verf. früherer Erfahrung auch während eines Zeitraums von 5 Jahren der Fall gewesen war.

Um die Erscheinungen noch genauer aufzufassen, wurde eine dritte Versuchreihe angestellt, die mehrere Vergleichungspunkte darbot. Die dazu angewandten Gläser waren 7 $\frac{1}{2}$″ hoch und 10‴ weit. No. 1. mit mattgeschliffener Glasplatte und Rind-

blase verschlossen; 2. 3. 4. mit Cautschuck von zunehmender Dicke; 5. 6. Rindblase, bei einem die innere, beim andern die äufsere Oberfläche nach Aufsen. In diese Gläser kam Weingeist von 62°; 7 Cautschuck von gleicher Dicke, wie beim 4. Glase; 8. 9. Rindblase, wie bei 5. 6. In diese drei Gläser wurde destillirtes Wasser gegeben. 10 Cautschuckbedeckung; 11. Rindblase. Beide Gläser mit Weingeist von 94°. Alle Gläser genau zu gleicher Höhe gefüllt.

Nach zwei Monaten zeigte sich bei Prüfung des Erfolgs, dafs 1 unverändert war; bei 2. 3. 4 war die Verdunstung um so stärker gewesen, je dünner das Cautschuck, und nach Maasgabe dieser Verdunstung war auch der Weingeist schwächer, so dafs die Rückstände 58°, 60°, 61° zeigten; bei 5. 6 war die Verdunstung aus beiden Gläsern gleich, gröfser als die gröfste bei der Verschliefsung mit Cautschuck, aber die Rückstände zeigten noch wie im Anfange 62°, und Weingeist von dieser Stärke verdunstete demnach durch Rindblase in ganzer Substanz. In No. 7. war der Stand der Flüssigkeit unverändert und das Cautschuck läfst demnach kein Wasser durch; In 10 war die Menge merklich verringert und der Rückstand zeigte nur 90°; noch merklicher war die Veringerung in 11, wo der Rücktand nur 86° zeigte. Bei diesem starken Weingeist war also der Verlust in jeder Hinsicht auf Seite der Rindblase.

Zur Aufbewahrung gewöhnlicher anatomischer Präparate, z. B. von Embryonen, Sinnorganen u. s. w. hatte dem Hrn. Verf. eine 30jährige Erfahrung einen Weingeist von 58° als den besten bewährt,

Deshalb wandte er in einer vierten Reihe Weingeist von dieser Stärke an in vier Gläsern, wovon zwei mit Cautschuck (eins mit der Decke von No. 7. in der vorigen Reihe;) zwei andere mit Rindblase verbunden wurden; bei dem einen der letzten überzog er die Rindblase noch mit Auflösung von Hausenblase. Die Gläser blieben 6 Monate stehen; es zeigte sich dann in Hinsicht auf die Verdunstung dasselbe Verhältnifs zwischen den Bedeckungen aus Cautschuck und Rindblase, wie in den früheren Versuchreihen: geringe Verdunstung mit Schwächung des Weingeistes (57°) bei den ersten; stärkere bei den letzten mit gröfserem Alkoholgehalt des Rückstandes. Bei Vergleichung der beiden letzten Gläser ergab sich noch, dafs die Ueberziehung der Rindblase mit Hausenblasenauflösung die Verdunstung überhaupt und des Alkohols insbesondere sehr vermindere: denn bei der blosen Rindblase war $\frac{1}{3}$ verdunstet und der Rückstand zeigte 40°; aus dem Glase mit der überzogenen hingegen nur $\frac{1}{6}$ und der Rückstand hatte 42°.

Diese letzte Erscheinung bewährte sich auch in einer 5ten Versuchreihe, in welcher Weingeist von 40° angewandt wurde; selbst an Nachgeburthaut, die für sich in der ersten Versuchreihe den Weingeist nicht nur stark an Menge, sondern auch etwas an Alkoholgehalt verlieren lassen, nach dem Ueberziehen mit Hausenblase aber sich mit Rindblase gleichlaufend verhielt. Bemerkenswerth ist ein anderer Versuch in dieser Reihe, in welchem Nachgeburthaut mit Cautschuck-Auflösung überzogen worden war: das Verhalten dieser Decke war völlig übereinstimmend mit dem einer blosen Cautschuckhaut, wie es

von dieser im Vorigen angegeben worden. Zu den neuen Versuchen dieser Reihe gehört auch noch der, wo die Decke aus Tannenholz von 1''' Dicke bestand: es war durch diese nur ungefähr halb so viel verflogen, als durch mit Hausenblase überzogene Rindblase; (blose Rindblase zur Vergleichung findet sich in dieser Reihe nicht;) der Rückstand zeigte unverändert 40° und der angewandte Weingeit hatte sich demnach in ganzer Substanz verflüchtigt *).

Wenden wir uns jetzt zu den Betrachtungen, zu welchen die vorhin mitgetheilten Versuche den Hrn. Verf. veranlassen. Es stehet durch sie fest: 1) daſs Häute von Cautschuck kein Wasser durchdunsten lassen, und von einem damit bedeckten wasserhaltigen Weingeist nur ein Antheil des Alkoholgehalts verdunste, das Wasser aber zurückgehalten werde, daher der Rest schwächer ist; 2) daſs verschiedene Häute von Thieren, z. B. Harnblase von Rindern, Schweinen, Schwimmblase von Fischen, Nachgeburthaut u. s. w., man mag sie für sich oder mit Hausenblasenauflösung überzogen anwenden, und erste mögen vollständig oder geschält seyn, von einer angewandten Menge Weingeists zwar mehr verdunsten lassen, als Cautschuckhäute, daſs aber der verdunstete Antheil aus verhältniſsmäsig mehr Wasser als

*) Es waren in dieser fünften Versuchreihe auch zwei Gläser, das eine offen, das andere mit Schreibpapier verschlossen, hingestellt. Jenes hinterlieſs in dem gleichen Zeitraume bloses Wasser mit einem Verlust von 4 ½ Unze (aus 8 Unzen;) dieses mit Verlust von 4¼ Unzen einen Weingeist von 6°.

Alkohol bestehe, daher der rückständige Weingeist einen gröſsern Alkcholgehalt zeigt, so lange wenigstens, als der angewandte Weingeist nicht einen gewissen Grad der Stärke übersteigt. Je dicker und dichter diese Häute sind, desto geringer ist die Verdunstung überhaupt, und des im Weingeist befindlichen Alkoholgehalts ins Besondere.

Indem der Verf. den Grund dieser Erscheinungen aufsucht, findet er ihn in der verschiedenen chemischen Verwandtschaft des Wassers und Alkohols zu dem Stoffe jener Bedeckungen, indem das Cautschuck im Wasser nicht auflöslich ist oder davon durchdrungen wird, wohl aber zum Alkohol, als dem Aether (dem Auflösungmittel des Cautschucks) ähnlich, in naher Beziehung stehe; der Alkohol hingegen wieder nicht auf den thierischen Stoff wirke, den das Wasser leicht durchdringe und zum Theil auflöse. Er bringt dafür noch einige später angestellte Versuche bei, in welchen er in zwei gleiche, 7″ hohe und 1″ weite, Gläser in jedes 1 Unze Aether von 0,735 spec. Gewichts that und das eine mit Cautschuckhaut von ¼ Linie Dicke, das andere aber mit vorher eingeweichter doppelt über einander gelegter Rindblase, verband. Nach ungefähr Einem Jahre war der Aether durch die Cautschuckbedeckung gänzlich verflogen; das andere Glas hingegen hatte auch nach 1½ Jahren nur eine kaum bestimmbare Menge am Gewicht verloren *). In zwei an-

*) Es bewährt sich hiedurch die in Apotheken gewöhnliche Verschlieſsung der äthergefüllten Gefäſse durch gute Korke und darüber gebundene eingeweichte Blase.

dere Gläser von 4 Zoll Höhe und 2'' Mündung wurden in das eine 6 Unzen Weingeist von 50°, in das andere eben so viel gemeines Brunnenwasser gethan; dann noch in ein 4'' hohes und 1'' weites Glas 2 Unzen Weingeist von 67°, und alle drei Gläser mit der gleichen Rindblase verbunden. Nach Einem Jahre, weniger 14 Tagen, war das Wasser gänzlich verflogen; der Weingeist von 50° hatte nach Verlauf eines Jahres drei Unzen verloren und die rückständigen 3 Unzen zeigten nun 74°; nach 15 Monaten hatte der Weingeist von 67° auch die Hälfte verloren und die rückständige Unze zeigte nun 86° *). Hier sieht man nun, wie der Aether, nach Maasgabe seiner Wirksamkeit auf den Stoff der Bedeckung, durch das Cautschuck noch weit stärker und schneller verdunstet als der starke Weingeist, (dritte Reihe No. 10 und in den eben erwähnten Versuchen der wo Weingeist von 67° angewandt war;) wogegen die thierische Haut, auf deren Stoff Aether wohl noch weniger Auflösungkraft äufsert, als Alkohol, ihn ganz zurückgehalten **) hatte. Wasser dagegen, das vom

*) Der Hr. Verf. bedient sich zur Berechnung des Alkoholgehalts der verdunsteten Hälfte folgenden Verfahrens: er bringt durch zugesetztes destillirtes Wasser den Rückstand wieder auf das vorige Gewicht und bestimmt dann den Alkoholgehalt. Jene 3 Unzen Rückstand von 6 Unzen Weingeist von 50° z. B. zeigten noch Zusatz von 3 Unzen Wasser 36°. Setzt man nun die verdunstete Hälfte = 1,00, so hatte sie aus 0,14 Alkohol und 0,86 Wasser bestanden; denn 14 + 36 = 50 (dem Alkoholgehalt des angewandten Weingeistes) und 14 + 86° = 100.

**) Der Hr. Verf. führte noch die von ihm gemachte Erfahrung an, dafs atmosphärische Luft sich ohne Abnahme lange in

Cautschuck nicht durchgelassen wird, (zweite Reihe No. 7.) verdunstete gänzlich durch thierische Haut; und aus den beiden eben angeführten Versuchen mit Weingeist von 50° und 67° ergiebt sich hinlänglich, (obwohl wegen der ungleichen Mündung beide nicht ganz genau vergleichbar sind,) dafs die *Menge* der Verdunstung nicht im geraden Verhältnifs stehe mit der Flüchtigkeit, (der Gröfse des Alkoholgehalts,) sondern mit der Wässerigkeit des Weingeistes.

(Ich wüfste wirklich nicht, welch anderer treffender Grund für die beobachteten Erscheinungen anzugeben wäre, als die vom Hrn. Verf. angeführte verschiedene Verwandtschaft der zu sperrenden Flüssigkeit zum sperrenden Stoff; oder, um die Sache vielleicht noch allgemeiner und anschaulicher zu bezeichnen, die verschiedene *Netzbarkeit* des letzten von erster; denn ohne Zweifel würde die thierische Haut auch für das Wasser undurchdringbar geworden seyn, wäre sie mit einer Auflösung von Fett, Harz oder Cautschuck getränkt oder überzogen wor-

einem $\frac{1}{2}'''$ dicken Säckchen von Cautschuck aufbewahren lasse, brennbare Luft hingegen in demselben Säckchen nicht 24 Stunden durch, und macht dabei die Gleichung: Brennwasser (wie sein Sohn den Weingeist genannt hätte,) und Brennluft, (wie er in dieser Hinsicht das Wasserstoffgas nennen könnte,) kämen also darin überein, dafs ihr Brennwesen wohl durch Cautschuck aber nicht durch Rindblase dringt. — Es ist indessen kein Gegenversuch mit letzter angeführt, und man sollte meynen, dafs der bemerkte Erfolg nicht sowohl von der chemischen Beschaffenheit des Wasserstoffgas, als von dem grofsen Unterschiede in den spec. Gewichten des in die Hülle eingeschlossenen, und das letzte umgebenden, Gases herrühre.

den, so wie sie in diesem Fall höchst wahrscheinlich auch den Aether nicht zurükegehalten haben würde, gerade so, wie die mit Cautschukauflösung überzogene Nachgeburthaut, als Decke für Weingeist gebraucht in der 5. Reihe, den Character einer blosen Cautschuckhaut annahm. Eben so wird der Alkohol durch Tränkung oder Ueberziehung der Rindblase mit Stoffen, die von ihm noch weniger genetzt oder aufgelöst werden, wie z. B. Eiweifs, mehr gegen Verdunstung geschützt seyn, als durch die Hausenblase, auf die er zwar auch nicht sehr wirkt, aber doch stärker als auf Eiweifs.)

(Bei dieser Ansicht der Sache begegnen aber in den Versuchen einige Abweichungen, über die ich in ihnen selbst keine Aufklärung finde: Einmal nämlich ging Weingeist von 62° in ganzer Substanz durch Rindblase durch, (dritte Reihe No. 5. 6.;) ein andermal hinterliefs Weingeist von 50° einen bis 74° verstärkten und Weingeist von 67° einen auf 86° gestiegenen, (in den zuletzt angeführten Versuchen;) und Einmal ist sogar ein Weingeist von 94° auf 86° herabgesunken, (dritte Reihe No. 11.) Bekanntlich findet beim Alkohol in Hinsicht auf das Wasser derselbe Fall Statt, wie bei mehreren andern der Vereinigung mit Wasser fähigen Stoffen, dafs nämlich ein Punkt des Gleichgewichts eintritt, auf welchem angekommen die beiden Stoffe nicht mehr durch die jedem einzeln zukommende ungleiche Ausdehnsamkeit oder Flüchtigkeit von einander geschieden werden können, sondern dazu andere auf den einen Stoff besonders wirkende Mittel angewandt werden müssen. Bei einem Weingeist von 94° ist dieser Punkt wohl

mehr als erreicht. Wie geschah es nun, dafs er auf 86° herabkam? Sollte vielleicht ein so starker Weingeist unter solchen Umständen durch die Blase hindurch, und mittels ihrer, Wasser aus der Luft anziehen? Dieses scheint mir nicht unwahrscheinlich, da die Erfahrung giebt, dafs absoluter Alkohol, den man oft an der Luft öffnet und einige Zeit ihr ausgesetzt läfst, nicht absoluter bleibt, z. B. bei Verfertigung von Alkolometern, in deren Construction daher, wenn man auf diesen Umstand nicht Rücksicht nimmt, leicht Irrthümer sich einschleichen können. Ein Versuch mit absolutem Alkohol, unter einer Decke von Rindblase der Luft ausgesetzt, würde darüber entscheiden. Bedeutend ist mir, dafs der Weingeist von 94° bei 86° stehen blieb, und auch der in den zuletzt erwähnten Versuchen angewandte von 67° auf 86° kam. Viel höher als 86° nämlich wird man den Weingeist durch blose gewöhnliche Destillation nicht treiben können) *).

(Für die andere Abweichung aber, wo (dritte Reihe 5. 6.) Weingeist von 62° in ganzer Substanz durch die Rindblase ging, vermag ich in den vorhandenen Thatsachen keinen Grund aufzufinden.

*) Der Herr Verf., der sich sehr viel mit Destillirung des Weingeistes beschäftigt hat, und solche in einem zweckmäfsig gebaueten Ofen mit drei, treppenförmig über einander liegenden, von Einem Feuer geheitzten, und daher verschiedene Hitzgrade annehmenden, Sandkapellen aus Glasretorten verrichtet, erinnerte mir indessen, dafs man durch blose Destillation aus Glasretorten den Weingeist bis auf 92° treiben könne, wenn man einen schon starken Weingeist einlegt: aber nicht höher.

Ich hätte annehmen mögen, jener Punkt des Gleichgewichts werde durch (nicht sehr kräftige) Einwirkung einer dritten Substanz unter besondern Umständen verschieden bestimmt, (daher denn auch durch *Tannenholz* ein Weingeist von 40° in ganzer Substanz durchging;) aber dann mufste wohl die Erscheinung standhaft bleiben und in den letzten Versuchen der angewandte Weingeist von 50° eben auch bei 62°, oder doch nahe bei dieser Grenze, stehen bleiben und nicht bis 74° hinaufsteigen. Dieser Umstand läfst sich nur durch mehr vergleichende Versuche aufklären.)

In Beziehung auf jene Beobachtung über das Tannenholz macht der Herr Verf. folgende Bemerkung: „Wendet man diese Erfahrung auf die Aufbewahrung des Branntweins oder selbst des Weines in Fässern von Tannenholz an, so läfst sich leicht schliefsen, wie mir auch die Erfahrung zeigte, dafs der Abgang an Wein und Branntwein desto gröfser seyn werde, je länger man ihn in solchen Fässern aufbewahrt. Man sieht zugleich, was man eigentlich von dem sogenannten Auf- oder Nachfüllen des Weines zu halten hat, und dafs bei näherer Prüfung es mit der Veredelung des Weins wohl seine Grenzen haben mögte.“ (In Hinsicht auf den Branntwein dürfte indessen Rücksicht verdienen die Behauptung mehrerer Branntweinbrenner, dafs der Branntwein durch das Einliegen zwar an Menge verliere aber nicht an Güte, sondern vielmehr stärker werde. Wahrscheinlich finden zwischen verschiedenen Holzarten, z. B. den harzigen Hölzern und dem zur Aufbewahrung von Getränken gewöhnlich angewandten Eichen-, in manchen Gegenden auch

Rofskastanien-Holze, ähnliche Beziehungen Statt, wie zwischen Cautschuck- und Thierhäuten; und es sind hier um so mehr noch vergleichende Versuche nöthig, da der ungleiche Erfolg bei der Verdunstung durch Blase vermuthen läfst, dafs auch beim Holze die Verdunstung *in ganzer Substanz* an bestimmte Bedingungen gebunden ist).

„Die Alten — sagt der Verf. in Hinsicht auf das Verhalten der Thierhäute — handelten daher wohl nicht so unbedachtsam oder unerfahren, als es vielleicht manchem Neuern scheinen mögte, wenn sie, nach der in einigen Inseln Griechenlands, so wie im Portugall und Spanien, noch heut zu Tage üblichen Weise, zur Aufbewahrung des Weins thierische Häute oder Schläuche brauchten, welche wohl den schlechtern, wässerigen, aber nicht den edlern, geistigen Theil durchlassen.“

2. *S. Th. v. Sömmerring* über eine neue Art Wein zu veredeln.

(Aus einem Schreiben des Hrn. Akademikers *Gehlen* an den *Herausgeber*.)

— In der letzten Sitzung der math.-physikalischen Klasse am 27. Junius 1814 theilte Herr Geh. Rath, Ritter *von Sömmerring* sehr interessante Beobachtungen mit über eine neue Art, Weine zu veredeln, von welchen ich Ihnen ausführliche Nachricht geben will. Er wurde auf sie geleitet durch seine früheren über das verschiedene Verhalten von Bedeckungen aus Cautschuck und aus thierischen Häuten in Hinsicht auf Verdunstung von Wasser und Weingeist u. s. w., und sie sind als eine Fort-

›tzung derselben anzusehen. Da von diesen, aufser
en Denkschriften der k. Akademie der Wiss. mei-
es Wissens nicht die Rede gewesen ist, so sende
h Ihnen eine gedrängte doch vollständige Darstel-
.ng derselben aus der darüber erschienenen Ab-
andlung, da sie nicht nur an sich merkwürdig sind,
›ndern auch zu besserem Verständnifs der neuen
ber Weine dienen. Ich schliefse diesen sodann meh-
ere andere in neuerer Zeit bekannt gewordene Ver-
andlungen über Wein und Weingeist an.

Der Herr Verf. führte am Ende seiner Vorle-
ıng eine Stelle des verewigten *Lichtenberg's* an,
Phys. u. math. Schriften 4. Bd. Götting. 1806 S. 151)
e ich hier gleich an die Spitze stellen will, da wohl
cht jeder Leser ihres Journals das Werk zur Hand
ıt:

„Wie hat man die Weine durch Ruhe verbes-
sert! Warum verbessert man nicht auch andere
Dinge durch die Zeit? Die Weine, die Weine
zu merken. Löst mir das Räthsel: warum kann
man nicht aus neuem Rheinwein in Zeit von
ein paar Stunden einen machen, den der gröfste
Weinkenner mit altem verwechselt?"

Die nachfolgenden Beobachtungen enthalten die
ösung dieser Aufgabe, obwohl fürs erste nicht in
kurzer Zeit erreichbar. Doch sie können wohl
ıch in letzter Hinsicht noch weiter führen.

Vier Unzen rother Asmannshauser Rheinwein
m Gewächs des Jahres 1811 wurden in ein wei-
s, fast cylindrisches, Weinglas von 3½ Zoll Höhe
ıd wenig über 2'' Weite gethan und das Glas mit
ıter, überall gleich dicker, vorher eingeweichter,

Rindblase überbunden. Der Stand von 2 und 4 Unzen war bezeichnet; so blieb das Glas, den Sonnenstrahlen unerreichbar, im Wohnzimmer auf einem Schranke ruhig stehen, vom 21. December 1812 bis 11. März 1813 (81 Tage), wo der Wein bis auf 2 Unzen verdunstet war. Nach Oeffnung des Glases zeigte der Rückstand folgende Beschaffenheit:

1) Er war weder schimmlig noch kahmig.

2) Auf der Oberfläche des Weins und auf dem Boden des Glases zeigten sich kleine Rinden aus ganz kleinen halbdurchsichtigen röthlichen Krystallen, die sich ganz wie *Weinstein* verhielten.

3) Die *Farbe* des Rückstandes war zwar dunkler, als die des angewandten, auf gewöhnliche Weise in einer verkorkten und verpichten Flasche im Keller aufbewahrten, Weins; er war aber dabei klarer, durchsichtiger als letzter.

4) Der *Geruch* war stärker, in seiner Eigenthümlichkeit von dem des unveränderten Weins nicht merklich verschieden, jedoch mit einem angenehmen schwachen süfslichen Nebengeruch, gleich einem Strohwein.

5) Der *Geschmack* war geistiger, feuriger, gewürzhafter, dabei zugleich milder, öliger (*firner* nach der Kunstsprache der Weinkenner,) als der unveränderte Wein.

6) Er zeigte an dem Alkoholmesser (dem in der erwähnten Abhandlung angeführten) 8°, da der unveränderte Wein nur 4° hatte.

Hiernach war anzunehmen, dafs der verflüchtigte Antheil, wenigstens gröfsten Theils, blos aus Wasser bestanden habe; denn trotz denjenigen Be-

standtheilen des Weins, die den Alkoholmesser heben mufsten, sank er doch um 4° tiefer, als in dem angewandten. Ein Antheil des letzten, den Hr. *von Sömmerring* bis zur Trockne abzog, zeigte in dem Destillat 10° Alkoholgehalt.

Der Erfolg blieb sich in wiederholten Versuchen mit diesem Weine, auch bei gröfseren Mengen in gröfseren Gläsern, gleich. In einem derselben waren innerhalb acht Monaten ⅜ des Weins verdunstet. Der Rest verhielt sich im Wesentlichen, wie oben angegeben worden; nur hatte sich noch mehr Weinstein abgesetzt und der Alkoholmesser zeigte nur 6°, da der Wein merklich dicker war.

Ein anderer Wein, den Hr. *v. Sömmerring* der Probe aussetzte, war Vin d'Hermitage. In 10 Wochen war ⅓ davon verdunstet: von dem Rückstande galt, abgesehen von den Eigenthümlichkeiten beider Weine, was von dem Rückstande des Asmannshauser gesagt worden: er war in Ansehen, Geruch und Geschmack veredelt. Auf mehrere Weine ist der Versuch noch nicht ausgedehnt.

Hr. *v. Sömmerring* bemerkte: man könne diesen Erfolg, der sich an das Verhalten des mit Rindblase bedeckten Weingeistes anschliefse, wohl für nichts Anderes als eine Entwässerung, und als eine möglich natürliche, höchst einfache, Art von Veredelung des Weins ansehen. Wenn bekanntlich Wein in einer nicht ganz damit gefüllten Flasche, wo diese mit *Kork* verschlosen ist, in mehr oder weniger kurzer Zeit kahmig und sauer werde, so würde man ihn in halb oder ganz gefüllten Flaschen, wenn diese mit *Blase* verschlossen würden, in ge-

wöhnlichen Zimmern, jedem Temperaturwechsel blosgestellt, Jahre lang aufbewahren können, ohne Verderbnifs befürchten zu dürfen, sondern vielmehr in Erwartung von Verbesserung; und bei den ganz gefüllten Flaschen würde bei der kleinen Oberfläche auch die Menge nicht beträchtlich vermindert werden. Er hat, zur Prüfung dieser Vermuthung, selbst eine Flasche von ungefähr 40 Maas mit Wein gefüllt und ihre 1 $\frac{1}{4}$″ weite Mündung mit Blase verbunden hingestellt.

Von einem ähnlichen Prozesse leitete Herr *von Sömmerring* auch die dem *Aelterwerden* des Weins zugeschriebene Veredelung des Weins ab, indem wässerige Theile durch das Holz der Fässer verfliegen, und der darin aufgelöst gewesene Weinstein sich absetzt, wodurch der Wein firner wird. Es bleibe indessen immer noch ein sehr merklicher Unterschied zwischen der Veredlung des Weins in einem Fasse und in einem mit Rindblase verschlossenen Glase; denn schwerlich würde der Wein aus einem hölzernen Fasse bis auf $\frac{1}{2}$ oder gar $\frac{1}{3}$ ohne Nachtheil seiner Güte verdunsten konnen, wie dieses in den oben angeführten Fällen aus mit Blase verbundenen Glasgefäfsen Statt fand. Dieses sey leicht erklärlich, wenn man von dem Erfolg des Versuches hier eine Anwendung machen dürfe, in welchem Weingeist von 40° durch eine Decke von Tannenholz in ganzer Substanz verdunstete: durch das Holz des Fasses nämlich verdunste nicht blos vom Wasser sondern auch vom Alkohol des Weins, folglich sey es kein Wunder, wenn der Wein verderbe, da vorzüglich der Alkohol seine Erhaltung bestimme, der in den mit Blase verschlossenen Glasgefäfsen zurück-

bleibe. Das sogenannte *Zehren* des Weins sey nichts anderes, als Verdunstung eines Antheils davon durch das Holz des Fasses, welche die Nachfüllung nöthig mache, bei deren Vernachlässigung der Wein, besonders mittelmäfsiger, abstehe oder verderbe. In jedem Falle hindern in der oben angegebenen Verfahrungsart die Verschliefsung mit Rindblase das Sauerwerden des Weins, wahrscheinlich durch Abhaltung des Zutritts der äufsern Luft, den die trocknen Wände eines zum Theil (z. B. zur Hälfte) leeren Fasses nicht so zu hindern vermögten, daher bei unterlassenem Nachfüllen die Essiggährung eintrete; und es würde aus diesem Gesichtspunkte belehrend seyn, die in den Glasgefäfsen zwischen der Blase und der Oberfläche des Weins befindliche Luft in verschiedenen Zeiträumen der Verdunstung zu untersuchen. Ein Vorzug der Veredlungsart in mit Blase verbundenen Glasgefäfsen bestehe auch noch darin, dafs letzte dem Wein nichts mittheilten; was beim Holze der Fall sey, aus dem der junge Wein einen grofsen Theil seiner Farbe ziehe, wie Hr. von S. Versuche über Weinbildung, als er vor 30 Jahren am Rheine lebte, gelehrt haben.

Hr. von S. verglich auch noch die von ihm aufgefundene Veredlungsart mit der bekannten durch Gefrieren des Weins, und findet erste vorzüglicher, weil 1) sie weniger umständlich, 2) reinlicher und netter sey; 3) man es bei ihr auch ganz in seiner Gewalt habe, die Veredlung bis auf einen ganz bestimmten und gleichförmig bleibenden Grad zu treiben. (Man könnte noch hinzusetzen, dafs beim Gefrieren auch immer viel, am Eise hängen bleibender,

Wein verloren geht, und daſs es ihn oft sehr zur Veränderung geneigt mache. Auch ist nicht überall und in jedem Jahre der dazu nöthige Kältegrad vorhanden). Durch Anwendung derselben würde sich vielleicht auch im Groſsen in kürzerer Zeit auf eine bestimmte, zuverläſsige und gar nicht kostbare Weise diejenige Veredlung der Weine bewirken lassen, die man bisher nur durch Liegenlassen desselben auf dem Fasse zu erreichen vermogte. Hr. von S. bemerkte in dieser Hinsicht, daſs bei einer solchen Anwendung, um den Erfolg sicher und in möglich kurzer Zeit zu erhalten, die äuſsern Umstände gehörig zu berücksichtigen wären, z. B. die Gröſse der Oberfläche des Weins und der Blase, die Temperatur, Luftwechsel u. s. w. des Zimmers.

In der erwähnten Sitzung der Klasse öffnete Hr. von S. ein Glas mit bis zur Hälfte verdunstetem Asmannshauser und lieſs daran den oben bemerkten Erfolg wahrnehmen, wovon ich mich schon vor längerer Zeit bei ihm selbst zu unterrichten das Vergnügen hatte. Sie freuen sich gewiſs über die Art, wie Hr. von S. seine Entdeckung offen und ohne Geheimniſskrämerei mittheilt, da sich ohne Zweifel bedeutender Vortheil davon ziehen lieſs; denn man kann durch sein Verfahren, so weit die Sache bis jetzt auch nur gediehen ist, sicher wenigstens neue und ganz vorzügliche sogenannte Liqueur-Weine erhalten; und im Groſsen, da es hier nur Raum, Zeit, Glasgefäſse und Blase bedarf, für welche letzte sich zur Ausübung im Groſsen leicht ein Analogon künstlich verfertigen lieſse. Und die Sache hat sich nur erst im Keim entfaltet: Sie sehen leicht, nach

wie manchen Seiten und Beziehungen, sowohl in wissenschaftlicher wie in technischer Hinsicht, sie sich weiter entwickeln läſst, und daſs hier noch Vieles ins Reine zu bringen sey. Hr. von S. wird gewiſs den Gegenstand nicht liegen lassen, und ich werde Ihnen seiner Zeit von dessen fortgesetzten Beobachtungen Nachricht geben, so wie vom Erfolg eigener Versuche, die ich anzustellen gedenke.

Berzelius, über thierische Flüssigkeiten.

(Fortsetzung von Bd. 10. S. 154).

II. *Abgesonderte Flüssigkeiten.*

Es giebt keine schwerere Aufgabe in der Chemie aufzulösen, als die: *über Absonderung thierischer Flüssigkeiten.* Die circulirende Flüssigkeit wird durch das organische Laboratorium geführt, dessen sich die Natur bedient, kein fremder Stoff wird zugemischt, kein chemisches Reagens beigesetzt; und dennoch die Flüssigkeit, welche abfliefst aus diesen Organen, hat chemische Eigenschaften, welche sie scharf unterscheiden von der gemeinschaftlich cirkulirenden Masse. Nicht blos das chemische Mittel, welches diese Veränderungen hervorbringt, ist uns unbekannt, sondern wir werden uns auch vergeblich umsehen nach einer entsprechenden chemischen Wirksamkeit. Es ist gewifs leicht zu vermuthen, dafs durch den Einflufs des Nervensystems diese Umwandelung des Blutes in die abgesonderten Flüssigkeiten bewirkt werde; aber worin besteht dieser Einflufs? ist er electrisch, wie kann er in Uebereinstimmung gebracht werden mit unserer gegenwärtigen Kenntnifs der electrischen Wirksamkeit? Wollen wir daher alle vorgebliche Vermuthungen aufgeben über diesen Gegenstand, der vielleicht immer ein Geheimnifs für uns bleiben wird und, nach den Kenntnissen die wir gegenwärtig besitzen, die che-

mische Natur der Stoffe dieser Producte bestimmen. Je mehr wir Licht über der ersteren Natur erhalten, desto interessanter wird die Zerlegung der letzteren werden, und viel kann geschehen durch eine vollständige Vergleichung zwischen den einen und den andern.

Es giebt *zwei* Klassen abgesonderter Flüssigkeiten; nämlich die *Absonderungen* (*Secretionen*) im eigentlichen Sinne, oder die Flüssigkeiten, welche bestimmt sind, weiteren Dienst zu leisten im thierischen Körper; und die *Aussonderungen* (*Excretionen*) welche geradezu ausgestofsen werden aus dem Körper. Die Flüssigkeiten der ersten Art sind alle *alkalisch*; die der letzten alle *sauer*. Excretionen sind der Urin, die ausdunstende Flüssigkeit und die Milch. Alle andern Flüssigkeiten scheinen zur ersten Classe zu gehören.

Die alkalischen Secretionen können in zwei sehr verschiedene Arten getheilt werden. Die ersteren enthalten denselben Antheil Wasser, als Blut, so dafs die durch Nerveneinflufs hervorgebrachte Veränderung darauf begrenzt scheint, die chemische Form der eiweifsartigen Materien abzuändern, ohne den verhältnifsmäsigen Antheil des Wassers, oder der andern im Blut aufgelösten Stoffe zu beeinträchtigen. Die Galle, die Samenflüssigkeit u. s. w. sind von der Art. Eine zweite Art besteht in Flüssigkeiten, in welchen der Einflufs des Nervensystems einen reichen Antheil der eiweifsigen Materie absonderte und die zurückbleibende Flüssigkeit verhältnifsmäfsig mehr wässerig zurücke liefs. Der Speichel, die Feuchtigkeiten des Auges, die Feuchtigkeit der Haut, sind von der Art; und in diesen Flüssigkeiten ist die

Menge der Salze und im Allgemeinen auch das Alkali dieselbe, wie im Blut.

Die chemische Wirkung der Secretion ist daher vornämlich gerichtet auf die eiweifsigen Stoffe im Blut, welche die Quelle jeglicher die einzelnen Secretionen besonders auszeichnenden Substanz zu seyn scheinen, deren jede denselben gleichartig ist (*sui generis*) und den vorzüglichsten Bestandtheil ausmacht. Alle andern Theile der abgesonderten Stoffe scheinen mehr zufällig und sich blos darin zu finden, weil sie im Blut enthalten waren, woraus die Absonderung geschah.

Daher ist bei Prüfung dieser abgesonderten Flüssigkeiten die vorzüglichste Aufmerksamkeit auf die eigenthümliche in allen verschiedene Materie zu richten. Diese Materie behält zuweilen einige von den Eigenschaften des Eiweifses, aber zuweilen auch keine; und daher ist eine genaue Analyse, welche die Menge und die Natur dieser auszeichnenden Materie darstellt, vor allem zu wünschen.

Wenn wir die verschiedenen Absonderungen ihrer eigenthümlichen Materie beraubt uns vorstellen, und den Ueberrest analysiren: so werden wir denselben Rückstand bei allen finden, welcher auch einerlei seyn wird, mit der Flüssigkeit, die vom Serum nach seiner Gerinnung abfliefst. Sonach werden wir finden, *erstens* einen im Alkohol auflöslichen Antheil, welcher, wie schon gezeigt, aus salzsaurem Kali und Natron, milchsaurem Natron und einem thierischen durch Gerbestoff fällbaren Extracte besteht; *zweitens* einen blos im Wasser auflöslichen Antheil, der Natron enthält (welches Kohlensäure aufnimmt bei der Verdunstung und abgeschieden

werden kann durch Essigsäure und Alkohol) und einen andern nicht extractartigen thierischen Stoff, fällbar aus seiner Auflösung im kalten Wasser sowohl durch Gerbestoff, als salzsaures Quecksilber. Bisweilen wird auch eine Spur phosphorsauren Natrons entdeckt werden.

Die Excretionen sind mehr zusammengesetzter Natur. Sie enthalten alle eine freie Säure, welche *Milchsäure* ist; im Urin vermischet mit Harnsäure. Der Urin scheint allein eine einzelne eigenthümlich characterisirende Materie zu enthalten; aber die Milch hat deren drei, nämlich Butter, Käse und Milchzucker, welche indeſs hervorgebracht scheinen durch verschiedene Organe, die ihre Flüssigkeiten zusammengieſsen. Die Ausdünstungsflüssigkeit scheint keine eigenthümliche Materie zu enthalten, sondern eine sehr wässerige Flüssigkeit zu seyn mit kaum einer Spur vom Eiweiſse aus dem Blute; kurz sie scheint von derselben Art wie die andern ausgesonderten Flüssigkeiten seyn würden, beraubt ihrer eigenthümlichen Materie. Angenommen diese Materie sey den sie enthaltenden Excretionen entzogen, so wird doch die übrigbleibende Flüssigkeit ganz andere Eigenschaften zeigen, als der flüssige Theil der Secretionen, vorausgesetzt letztere seyen ebenfalls ihrer eigenthümlichen Materie beraubt. Die Flüssigkeit von den Excretionen ist sauer und enthält erdige phosphorsaure Salze und läſst verdunstet einen reichlicheren Rückstand, als die Flüssigkeit von den Secretionen. Dieser Rückstand ist gelblich braun, von syrupartigem Zusammenhang und einem unangenehmen scharfsalzigen Geschmacke nach den darin enthaltenen Salzen. Er röthet Lackmuspapier, ist gröſstentheils

auflöslich im Alkohol und diese geistige Auflösung enthält die salzsauren Salze des Blutes nebst freier Milchsäure, viel milchsaures Natron (das im Blut enthaltene freie Natron neutralisirt durch diese Säure) und die extractartige Materie, welche immer dieses Neutralsalz begleitet. Der im Alkohol unauflösliche Antheil enthält eine bemerkbare Menge phosphorsauren Natrons, ein wenig von einer thierischen Materie ähnlich der, welche in Secretionen gefunden wird, und auch erdige phosphorsaure Salze, welche in Auflösung gehalten wurden durch Milchsäure und gefällt durch Wirkung des Alkohols. Der Urin enthält überdiefs eine Anzahl anderer Stoffe, welche bei Abhandlung dieser Excretion einzeln angegeben werden sollen.

Nach dieser allgemeinen Ansicht der abgesonderten Flüssigkeiten will ich jede einzeln kurz abhandeln.

Von der Galle.

Es ist bekannt, dafs die ältern Chemiker die Galle als eine thierische aus Natron und Harz bestehende Seife betrachteten. Die Richtigkeit dieser Ansicht wurde öfters in Zweifel gezogen wegen des sehr geringen Natronantheils, und neuerdings hat unser geschickter Zeitgenosse Thénard eine Zerlegung der Galle bekannt gemacht, worin er als die wesentlichen Bestandtheile derselben angiebt: Natron, eine eigenthümliche Materie, *Picromel* von ihm genannt, und ein Harz, welche Stoffe vereinigt eine Flüssigkeit geben, die den Geschmack hat und die übrigen auszeichnenden Eigenschaften dieser Secretion. Dennoch habe ich mich überzeugt, dafs kein

solches Harz vorhanden ist, wie Thenard und seine Vorgänger es beschrieben. Ich will hier nicht meine Versuche einzeln erzählen über dieses angebliche Harz, sondern die Resultate meiner Untersuchungen vorlegen über die Galle selbst, welche den Leser in den Stand setzen werden, meiner Meinungen entweder beizustimmen oder sie zu verwerfen, je nachdem er sie in Uebereinstimmung finden wird mit genauen Versuchen.

Der Stoff, welcher der Galle eigenthümlich ist, hat einen ausnehmend bittern Geschmack, dem ein etwas süfslicher nachfolgt; auch sein Geruch ist eigenthümlich und die Farbe ist bei den meisten Thieren zwischen grün und grünlichgelb abwechselnd. Er ist auflöslich im Wasser und seine Auflöslichkeit wird nicht im mindesten befördert durch das Alkali in der Galle, da, wenn dieses durch eine Säure neutralisirt wird, die eigenthümliche Materie sich nicht absondert; sie löset sich auch im Alkohol auf in allen Verhältnissen. Gleich der eiweifsartigen Materie des Blutes, woraus dieser eigenthümliche Stoff gebildet wird, vereint sie sich mit Säuren und giebt Verbindungen von zwei Graden der Sättigung und dieser entsprechenden Auflöslichkeit. Die Essigsäure, welche auflösliche Verbindungen mit dem Eiweifse des Blutes bildet, giebt dieselben mit der eigenthümlichen Materie der Galle; und demnach wird diese Materie nicht gefällt bei Zusatz dieser Säure zur Galle, ob sie gleich sich niederschlägt bei Hinzufügung von Schwefel- Salpeter- oder Salzsäure. Diefs ist die wenig auflösliche Verbindung der galligen Materie mit einer mineralischen Säure, welche un-

richtig von vielen Chemikern als ein Harz angesehen wurde, da sie die äufseren Merkmale eines Harzes besitzt, bei Erhitzung schmilzt, sich auflöset im Weingeist, daraus wieder fällbar (wenigstens zum Theile) durch Zusatz von Wasser. Die Alkalien, alkalischen Erden, und alkalisch-essigsauren Salze zersetzen diesen Stoff und lösen ihn auf; erstere indem sie ihn seiner Säure berauben, letztere indem sie ihm Essigsäure darbieten, die ihn auflöslich macht im Wasser.

Die eigenthümliche Materie der Galle verbindet sich auch mit mehreren metallischen Oxyden zu einer pulverigen Masse; und die eben beschriebene harzartige Verbindung dieser Materie mit einer von den mineralischen Säuren bildet öfters mit denselben Oxyden einen pflasterähnlichen Körper, vergleichbar auch in dieser Hinsicht den wahren Harzen.

Der Grad der Auflöslichkeit dieser Verbindungen aus Säure und galligem Eiweifsstoffe ist verschieden sowohl hinsichtlich auf die Thiergattung, als auch hinsichtlich auf die Länge der Zeit, nach welcher die Galle extrahirt wurde; denn je längere Zeit diese aufbewahrt wurde, desto mehr Auflöslichkeit erhalten jene Verbindungen; doch fand ich in diesem Falle immer, wenn ich eine neue Menge Säure hinzugofs und allmählig die Mischung verdunstete, dafs harzartige Materie zu Boden fiel, so wie die aufgegossene Flüssigkeit mehr sauer wurde.

Die gallige Matterie kann auf folgendem Wege rein erhalten werden: man menge frische Galle mit Schwefelsäure, verdünnt durch 3 bis 4 Gewichtstheilen Wasser; ein gelber Niederschlag von eigenthümlicher Natur erscheinet zuerst, welchen man mufs

sich setzen lassen und absondern; dann füge man frische Säure bei, so lang ein Niederschlag gebildet wird; erhitze die Mischung mäsig einige Stunden lang, gieſse darauf den flüssigen Theil ab und süſse vollständig aus die grüne harzartige Materie, welche zurückebleibt. Dieses Harz röthet das Lackmuspapier, und ist zum Theil und sparsam auflöslich im Wasser. Es kann seiner Säure auf doppeltem Wege beraubt werden; einer davon ist Digestion mit kohlensaurem Baryt und Wasser, wodurch das kohlensaure Salz zersetzt wird und das Wasser eine grüne Auflösung bildet mit allen eigenthümlichen Merkmalen der Galle; ein anderer Weg ist: Auflösung im Alkohol, Digestion dieser Auflösung mit kohlensaurem Kali, oder kohlensaurem Kalk, bis sie nicht mehr Lackmuspapier röthet, und Verdunstung derselben bis zur Trockenkeit. Auf beiden Wegen wird man die reine gallige Materie erhalten. Es giebt noch andere Mittel sie darzustellen, welche ich beschrieb in meinem Werke über thierische Chemie Bd. II. S. 47.

Diese eigenthümliche Materie, wenn sie rein ist, zeiget sich der ganzen getrokneten Galle vollkommen vergleichbar. Als im Alkohol löslich, möchte man sie auch für auflöslich im Aether halten, aber das ist nicht der Fall; denn der Aether ändert sie blos in eine sehr übelriechende fettwachsartige Materie um, ganz so, wie er auf den Eiweiſsstoff des Blutes wirkt. Ein Umstand bei dieser galligen Materie setzte mich in Verwunderung; nämlich, daſs sie kein Ammoniak giebt bei Zersetzung durch Destillation. Sie enthält also kein Stickgas. Aber was kann nun geworden seyn aus dem Stickgase der eiweiſsartigen

Materie im Blut? denn keine Spur von Stickgas findet man in irgend einem andern Bestandtheile der Galle; auch enthält die Galle kein Ammoniak.

Folgendes ist das Resultat meiner Zerlegung der Galle

Wasser	907,4
Gallige Materie	80,0
Thierischer Schleim der Gallenblase, aufgelöst in der Galle	3,0
Alkalien und Salze (die allen abgesonderten Flüssigkeiten gemein sind) . . .	9,6
	1000,0

2. *Von dem Speichel.*

Der Speichel ist eine von den flüssigen Secretionen, die mehr Wasser als das Blut enthält. Wenn er aus dem Munde ausgeworfen wird, so enthält er thierischen Schleim, welcher nicht aufgelöst ist in dem Speichel, der ihm aber eine schaumige Beschaffenheit giebt. Dieser Schleim setzet sich allmählig aus dem Speichel ab, wenn er in einem cylindrischen Gefäſse aufbewahrt wird und mit gröſserer Leichtigkeit, wenn er vorher verdünnt wurde, worauf man den darüber stehenden Speichel abgieſsen kann.

Der Speichel ist zusammengesetzt aus

Wasser	992,9
Einer eigenthümlichen thierischen Materie .	2,9
Schleim (Mucus)	1,4
Alkalischen salzsauren Salzen . . .	1,7
Milchsaurem Natron u. thierischer Materie	0,9
Reinem Natron	0,2
	1000,0.

Zwei von diesen Stoffen erfordern weitere Auseinandersetzung.

Die eigenthümliche thierische Materie des Speichels wird erhalten bei Zusatz von Weingeist zu getrocknetem Speichel, welcher auflöset die salzsauren und milchsauren Salze u. s. w. Das Natron, welches zurückebleibt im unauflöslichen Antheil, wird dann ausgezogen durch frischen ein wenig angesäuerten Weingeist. Der Rückstand ist Schleim, vermischt mit der eigenthümlichen Speichelmaterie, welche leztere durch Wasser aufgelöset werden kann, das den unauflöslichen Schleim zurückeläſst.

Diese eigenthümliche Materie ist daher auflöslich im Wasser; aber nicht im Weingeist. Die Auflösung im Wasser, verdünstet zur Trockenheit, läſst eine durchsichtige Masse, welche sich leicht wieder auflöset im kalten Wasser. Diese Auflösung wird nicht gefällt, weder durch Alkalien, noch Säuren, noch durch essigsaures Blei, noch salzsaures Quecksilber oder Gerbestoff; auch wird sie nicht trübe beim Kochen.

Der thierische Schleim (mucus) des Speichels wird leicht erhalten bei Vermischung des Speichels mit destillirtem Wasser, woraus der Schleim sich allmählig zu Boden setzt und auf dem Filtrum gesammelt und gewaschen werden kann. In diesem Zustand ist er weiſs und möchte eingemischten phosphorsauren Kalk zu enthalten scheinen. Dieser Schleim ist gänzlich unauflöslich im Wasser; er wird durchsichtig und hornartig in der Essig-, Schwefel- und Salzsäure, löset sich aber nicht in denselben auf und die

Alkalien scheiden nichts aus ihnen ab. Der Schleim enthält also kein erdiges phosphorsaures Salz, obgleich sein Ansehen verleiten könnte dieses erdige Salz zu vermuthen. Er löset sich im Aetzalkali und wird daraus wieder abgeschieden durch Säuren. Ein geringer Antheil entzieht sich der Wirkung des Alkali, wird aber von der Salzsäure aufgenommen und ist von dieser Säure nicht zu trennen durch einen Ueberschufs von Alkali. Der Schleim des Speichels ist sehr leicht einzuäschern und obgleich phosphorsaurer Kalk darin in seinem natürlichen Zustande nicht durch Säuren entdeckt wird: so zeiget sich doch ein beträchtlicher Antheil des phosphorsauren Salzes in der Asche nach der Verbrennung.

Wird dieser Schleim abgesondert in den Speicheldrüsen, oder ist er blos der gemeine Mundschleim? Letzteres scheinet mehr wahrscheinlich; ob ich gleich gestehe, dafs die reiche Menge dieses im Speichel enthaltenen Schleimes und die grofse Verschiedenheit seiner chemischen Eigenschaften von denen des Nasenschleims diese Meinung etwas zweifelhaft macht.

Dieser Schleim ist es, welcher den sogenannten Weinstein an den Zähnen veranlafst, der anfänglich bloser Schleim ist, niedergeschlagen auf der Oberfläche der Zähne und ihnen anhängend, aber bald zersetzt zu werden anfängt, seine Farbe umändert durch Einflufs der Luft aus dem Weifsen ins Gelbe oder Grünliche; die Wärme und Feuchtigkeit des Mundes tragen bei, die Zersetzung zu vollenden und einige erdige phosphorsaure Salze, welche durch Oxydation und Verbrennung im offenen Feuer ent-

stehen, werden hier gebildet und allmählig auf der Oberfläche der Zähne abgesetzt durch einen langsameren, aber ähnlichen Prozefs. Der Weinstein ist also so zu sagen *die Asche* des Schleims, krystallisirt auf den Zähnen, wodurch sich, wie wohl bekannt mit der Zeit eine beträchtliche Kruste bildet. Ich fand ihn zusammengesetzt aus folgenden Stoffen:

Erdige phosphorsaure Salze	79,0
Unzersetzter Schleim	12,5
Eigenthümliche Speichelmaterie . . .	1,0
Thierische in Salzsäure auflösliche Materie	7,5
	100,0.

3. *Der Schleim in den Schleimhäuten.*

Ich will einige Bemerkungen vorausschicken über den in der thierischen Chemie gebräuchlichen Ausdruck *Mucus* (*thierischer Schleim*). Er bezeichnet eigentlich den Nasenschleim; aber mehrere Chemiker haben den Ausdruck auf andere Stoffe ausgedehnt, die man in den thierischen Flüssigkeiten findet, so dafs Jordan, Bostock, Haldat u. a. ihn unter die wesentlichen Bestandtheile dieser Flüssigkeiten rechnen. Keiner dieser Chemiker betrachtete den Mucus, allgemein diesen Ausdruck gebraucht, als einerlei mit dem Nasenscheim, oder wenn sie so dachten war diefs ein grofser Irrthum. Ich mufs nun erinnern, dafs es kein thierisches Element giebt der Art, wie der Mucus thierischer Flüssigkeiten, indem der hiemit bezeichnete Stoff in der That milchsaures Natron ist, vermischt mit der thierischen Materie, welche dasselbe immer begleitet. Aber wenn der Schleim auch als ein besonderes Princip vorhanden

wäre, so sollte doch ein anderer Ausdruck gewählt werden, um ihn zu unterscheiden von dem Nasenschleime, welcher sehr davon verschieden ist.

Die Chemiker, welche sich am meisten mit der Zerlegung des Mucus beschäftigten, waren Bostock, Fourcroy und Vauquelin; aber keiner hat eine recht genügende Darstellung seiner Eigenschaften gegeben. Die beiden letzteren Chemiker schrieben eine lange Abhandlung über den thierischen Schleim, aber sie verallgemeinten zu sehr die eigenthümlichen Merkmale des Nasenschleims, versuchend dieselben auszudehnen auf den Schleim der Eingeweide und der Gallenblase z. B., worauf sie durchaus unanwendbar sind.

Der Mucus der Schleimhäute wird durch dieselben Absonderungsorgane im ganzen Körper hervorgebracht und er besitzt überall dieselben äufseren Merkmale, welche den Mucus auszeichnen; aber in den chemischen Eigenschaften ist der Mucus der verschiedenen Organe beträchtlich verschieden, gemäfs dem erforderlichen Zwecke, diese Organe vor der Berührung fremder Stoffe zu schützen. So ist der Schleim in den Nasenhöhlen und der Luftröhre, welcher bestimmt ist die Membranen vor der äussern Luft zu schützen, verschieden von dem der Urinblase, welcher dieses Organ vor Berührung einer sauren Flüssigkeit bewahrt, oder von dem der Gallenblase, deren Inhalt alkalisch ist.

Die eigenthümliche thierische Materie des Mucus ist dieselbe in allen Fällen und hat folgende Eigenschaften: sie ist unlöslich im Wasser, vermag aber so viel dieser Flüssigkeit einzusaugen um mehr oder weniger durchsichtig zu werden, sie ist halbflüssig, in

in dieser Hinsicht eiweißartig (glairy) zu nennen. Wenn man sie in diesem Zustande auf Löschpapier bringt und das Papier wechselt, so wie es feucht wird, so kann der Schleim des größten Theiles der Feuchtigkeit, die er einsog, beraubt werden und wird dann die meisten seiner eigenthümlichen Eigenschaften verlieren. Der thierische Schleim gerinnt nicht beim Kochen, getrocknet wird er durchsichtig und nimmt im Allgemeinen seine schleimige Natur wieder an, wenn man frisches Wasser beifügt; aber bei dieser Eigenschaft finden große Verschiedenheiten Statt.

Der flüssige Theil des Schleims, oder der flüssige Stoff, welchen die eigenthümliche Schleimmaterie einsaugt und welchem sie ihre Flüssigkeit verdankt, ist ganz dem gleich, welcher nach der Gerinnung des Serums zurückebleibt.

Meine Versuche geben mir folgende Bestandtheile des Nasenschleims:

Wasser	933,7
Schleimmaterie	53,3
Salzsaures Kali und Natron	5,6
Michsaures Natron, mit der sie begleitenden thierischen Materie	3,0
Natron	0,9
Eiweißstoff und thierische Materie, unauflöslich im Alkohol, aber auflöslich im Wasser, zugleich mit einer Spur phosphorsauren Natrons	3,5
	1000,0.

Nasenschleim, unmittelbar abgesondert, enthält einen größeren Antheil Wassers, als oben angege-

ben. Er ist sehr flüssig und giebt bei der Verdunstung blos 0,25 p. c. fester Materie. Man kann mit Grund annehmen, daſs seine eigenthümliche thierische Materie zuerst aufgelöst ist im freien Alkali, aber sich nach und nach niederschlägt, wie das Alkali kohlensauer wird bei Berührung der eingeathmeten Luft. Der Schleim, welchen ich analysirte, war von solcher Consistenz, daſs die ganze Menge heraus fiel bei Neigung des Gefäſses, worin er enthalten war.

Die eigenthümliche Schleimmaterie der Nase hat folgende Eigenschaften: ins Wasser getaucht verschlucket sie so viele Feuchtigkeit, daſs sie durchsichtig wird, ausgenommen wenige Theile, die trübe bleiben; sie kann dann auf dem Filtrum vom übrigen Wasser abgesondert und weiter auf Löschpapieren getrocknet werden, bis sie wieder fast ganz die eingesaugte Feuchtigkeit verloren hat. Der so getrocknete Mucus wird, ins Wasser getaucht, dasselbe aufs Neue verschlucken und seine Durchsichtigkeit wieder erlangen; und diese abwechselnde Befeuchtung und Trocknung kann nach Belieben wiederholt werden, nur wird er allmählig gelblich und mehr dem Eiter ähnlich. Fünf Theile frischen Nasenschleimes, verschluckt von 95 Theilen Wasser, geben eine eiweiſsähnliche (glairy) Masse, welche nicht ablaufen will aus einer Schale. Wenn der Mucus mit Wasser gekocht wird; so wird er nicht hornartig, gerinnt auch nicht; die heftige Bewegung beim Aufkochen zerreiſst ihn in Stücken; aber wenn das Kochen fortgesetzt wird, so wird er zusammen wieder auf dem Boden des Gefäſses angetroffen und ist fast wie Nasenschleim zuvor. Ich will indeſs bemerken,

daſs dieser Schleim natürlich ein wenig Eiweiſsstoff enthält, welcher zuerst ausgezogen werden muſs durch kaltes Wasser, um zu bewirken, daſs der zurückbleibende Mucus die oben erwähnten Eigenschaften zeige. Die Nasenschleimmaterie löset sich in verdünnter Schwefelsäure; sie wird verkohlt, wenn die Säure concentrirt ist. Die Salpetersäure macht sie zuerst gerinnen, während eine Menge gelber Flecken über die Oberfläche des Geronnenen sich verbreitet; aber bei Fortsetzung der Digestion wird sie erweicht und löset sich zulezt in eine klare gelbe Flüssigkeit auf, die aber nichts von der gelben Substanz enthält, welche ich beim Faserstoffe beschrieb.

Die Essigsäure macht die Schleimmaterie erhärten, ohne sie selbst bei Kochhitze aufzulösen. Aetzalkali macht sie zuerst mehr zähe, löset sie aber dann auf und verwandelt sie in eine durchsichtige Flüssigkeit. Gerbestoff macht den Schleim gerinnen, sowohl wenn er durch Verschluckung von Wasser erweicht, oder aufgelöset ist entweder in einer Säure oder im Alkali.

Der *Schleim in der Luftröhre* besitzet nach meiner Untersuchung dieselben Eigenschaften, als der vorhergehende. Der erste Auswurf am Morgen enthält öfters bläuliche oder tiefgefärbte Flocken, welche das Zwanzigfache ihres Gewichtes Wasser verschlucken, und bisweilen dabei so vollkommen durchsichtig werden, daſs es schwer ist sie von dem umgebenden Wasser zu unterscheiden. Säuren und Alkalien wirken auf sie, wie auf Nasenschleim.

Der *Schleim der Gallenblase* gleicht sehr dem Nasenschleime, ist aber durchsichtiger und immer

gelb gefärbt durch die Galle. Getrocknet erweicht er sich wieder im Wasser, verliert aber einen Theil seiner schleimigen Eigenschaften. Der Gallenschleim löset sich im Alkali und seine Flüssigkeit vermehrt sich, wie man die Menge des letzteren vermehrt. Wird diese Auflösung genau mit einer Säure gesättigt, so wird die Mischung schwach trüb und von einer Consistenz, um Fäden zu ziehen. Alle Säuren bewirken mit Gallenschleim eine gelbe geronnene Masse, welche das Lackmuspapier röthet. Die geronnene mit der Schwefelsäure gebildete Masse kann ihre zähen Eigenschaften wieder erhalten durch Sättigung mit Alkali. Alkohol macht diesen Schleim gerinnen zu einer sehr gelben körnigen Masse, deren schleimige Eigenschaften nicht wieder hergestellt werden können. Eine ähnliche Masse wird öfters gefunden in den fettwachsartigen galligen Concretionen, und es ist bemerkenswerth, dafs sie hervorgebracht werden kann aus dem Mucus durch Alkohol und aus der galligen Materie durch Aether.

Die Galle selbst ist öfters von so schleimiger Beschaffenheit, dafs sie sich in Fäden ziehen läfst. Diefs rührt her von dem, vermittelst des Alkali der Galle, aufgelösten thierischen Schleime. Sehr wenig von irgend einer Säure (z. B. Essigsäure) schlägt den Schleim nieder und hebt die Zähigkeit der Galle auf. Alkohol hat dieselbe Wirkung.

Die früheren Chemiker scheinen diese Eigenschaft der Galle angesehen zu haben als veranlafst durch Eiweifsstoff, dessen Anwesenheit man dargethan glaubte durch den von der Essigsäure, oder dem Alkohol veranlafsten Niederschlag. Nach dem bereits Angeführten ist es klar, dafs kein durch Es-

sigsäure bewirkter Niederschlag Eiweifsstoff seyn kann, da letzterer auflöslich ist in dieser Saure; und da die Galle nicht getrübt wird durch blausaures Kali oder durch Gerbestoff, nach Entfernung des durch Essigsäure bewirkten Niederschlags, so ist diefs ein Beweis, dafs kein Eiweifsstoff in der Galle enthalten seyn kann. Der folgende Versuch ist entscheidend, dafs jenes vermeinte Eiweifs der Galle lediglich thierischer Schleim ist: man vermische etwas Galle, mit sehr schwacher Schwefelsäure, trockne auf einem Filtrum den entstandenen gelben Niederschlag und digerire dann denselben mit einer zur Sättigung hinreichenden Menge kohlensauren Natrons und mit Wasser, der Niederschlag wird umgewandelt werden zu einem mehr oder minder zähen Schleim, je nachdem mehr oder weniger Wasser angewandt wurde.

Der *Schleim der Eingeweide* begleitet die Excremente, in welchen er öfters lange und durchsichtige Fäden bildet. Wenn er einmal getrocknet ist, so stellt der Zusatz von Wasser seine schleimigen Eigenschaften nicht wieder her; aber Alkalien bewirken diesen Erfolg, ohne jedoch die Durchsichtigkeit wieder herzustellen.

Der *Schleim in den Urinwegen* begleitet den Urin, worin er theils aufgelöst, theils mechanisch eingemengt ist. Der letztere Antheil ist gewöhnlich zu durchsichtig, um mit dem Auge bemerkt zu werden; aber er zeigt sich, wenn man den Urin einige Zeit in Ruhe läfst, den flüssigen Antheil abgiefst und den Schleim auf dem Filtrum trocknet. Derselbe verliert seine schleimigen Eigenschaften gänzlich bei dem Trocknen und wird öfters rosenroth gefärbt,

was herrührt von Harnsäure, und scheint krystallisirt. Er erweicht sich ein wenig im Wasser. Der Urinschleim ist leicht auflöslich in Alkalien und wird aus dieser Auflösung durch Säuren nicht abgeschieden. Gerbestoff scheidet ihn in weifsen Flocken ab. Ich werde wieder auf diesen Gegenstand kommen bei Zerlegung des Urins.

4. *Flüssigkeiten der Gefäfs-Häute.*

Es ist hinreichend bekannt, dafs die Oberfläche der Gefäfshäute (serous membranes) immer befeuchist mit einer Flüssigkeit, welche im gesunden Zustande nicht in einer zur Analyse hinreichenden Menge abgesondert wird; aber bei Wassersüchtigen können wir uns von deren Eigenschaften unterrichten. Diese Flüssigkeit kann betrachtet werden als ein Serum, das ⅔ bis ¾ seines Eiweifsstoffes verlor. Sie gerinnet nicht durch bloses Kochen, trübet sich aber allmählig und während der Verdunstung sammelt sich eine geronnene Masse an. Dieselbe zeigt sich als Eiweifsstoff, hat aber eine schwefelgelbe Farbe. Diese Flüssigkeit besteht aus

Wasser	988,30
Eiweifsstoff	1,66
Salzsaurem Kali und Natron . . .	7,09
Milchsaurem Natron und dessen thierischer Materie	2,32
Natron	0,28
Thierischer, blos im Wasser auflöslichen, Materie mit einer Spur phosphosaurer Salze	0,35
	1000,00.

Diese Flüssigkeit, deren Zerlegung hier mitgetheilt ist, war von einem Wasserkopfe *), die sich wahrscheinlich mehr als jede andere durch Krankheit erzeugte den Flüssigkeiten des natürlichen Zustandes nähert, nämlich wegen der kleinen Zeit in welcher sie, bei der kurzen Dauer dieser Krankheit, einer freiwilligen Veränderung in den Gehirnhöhlen ausgesetzt ist. Die andern Wassersuchtflüssigkeiten sind im allgemeinen mehr concentrirt, entweder zu Folge einer längeren Aufbewahrung, oder weil das Blutserum durchschwitzte, was immer in den letzten Stadien der Wassersucht erfolgt und sich auch zeigt in dem Urin und im Zellgewebe.

*) Es macht mir viel Vergnügen, hier wieder auf die Arbeiten des Dr. Marcet zu kommen, welcher mehrere dieser Flüssigkeiten zerlegte mit Resultaten, die den meinigen so nahe kommen, dafs sie zur vorzüglichen Bestätigung ihrer Genauigkeit dienen, besonders da unsere Versuche in derselben Zeit gemacht wurden, ohne dafs einer Kenntnifs von den Arbeiten des andern hatte. Dr. Marcet erhielt folgende Resultate:

	Flüssigkeit der Spina bifida	Flüssigkeit des innern Wasserkopfes
Wasser	988,60	990,80
Schleimiger Extract u. s. w. .	2,20	1,12
Salzsaure Salze u. s. w. . .	7,65	6,64
Kohlensaures Natron . . .	1,55	1,24
Phosphorsaure Salze . . .	0,20	0,20

Es ist zu bemerken, dafs wenn Dr. Marcet eine gröfsere Menge Natron erhielt, diefs von der Zersetzung der milchsauren Salze herrührt, woher auch die Kohlensäure kommt,

5. *Von den Feuchtigkeiten des Auges.*

Die Menge dieser Flüssigkeiten, welche man sich verschaffen kann, ist so gering, dafs es nicht leicht wird, eine recht genaue Zerlegung derselben anzustellen. Indefs zeigten mir meine Versuche, dafs sie sehr grofse Aehnlichkeit haben mit den andern Hautflüssigkeiten. Die des Auges zeichnen sich dadurch aus, dafs sie vollkommen durchsichtig und farblos sind, während die andern Hautflüssigkeiten ins Gelbliche spielen. Die Feuchtigkeiten des Auges gerinnen nicht beim Kochen. Ihre Zusammensetzung ist folgende:

	Wässerige Feuchtigkeit	Gläserne Feuchtigkeit
Wasser	98,10	98,40
Eiweifsstoff . . .	eine Spur	0,16
Salzsaure und milchsaure Salze	1,15	1,42
Natron, nebst einer blos im Wasser auflöslichen thierischen Materie	0,75	0,02
	100,00.	100,00.

Die Krystallinse hat eine eigenthümliche und sehr merkwürdige Zusammensetzung. Sie wurde als ein Muskel betrachtet, nach den sehr bekannten Versuchen von *Reil*, welcher bei Behandlung derselben mit Schwefelsäure in ihr ein eigenthümliches muskelartiges Gefüge gewahr wurde; und Hr. *Chenevix* fand auch, dafs ihre Dichtigkeit und specifische Schwere zunimmt gegen den Mittelpunkt. Aber ihre Auflöslichkeit im Wasser ist ein hinreichender Beweis, dafs sie kein Muskel sei, obgleich zu deren Bewirkung man sie zerreifsen mufs, und dann bleibt ein kleiner Theil einer ausnehmend durchsichtigen

Haut unaufgelöst. Dieser Umstand nebst dem der zunehmenden Dichtigkeit gegen ihren Mittelpunkt, beweiset, daſs die Linse ein zelliges Gefüge hat, und die Zellen mit einer durchsichtigen Materie von verschiedenem Grade der Concentration angefüllt sind.

Die Zusammensetzung der Linse fand ich folgendermassen:

Wasser	58,0
Eigenthümliche Materie	35,9
Salzsaure, milchsaure Salze und thierische Materie, löslich im Alkohol . . .	2,4
Thierische Materie, allein im Wasser auflöslich, mit einigen phosphorsauren Salzen	1,3
Ein Theil zurückbleibenden unauflöslichen Zellgewebes	2,4
	100,0.

Die eigenthümliche Materie der Linse ist bemerkenswerth. Sie gerinnet beim Kochen, und das Geronnene hat alle chemischen Eigenschaften der färbenden Materie des Blutes, die Farbe ausgenommen, welche ihm gänzlich fehlt. Verbrannt, läſst es ein wenig Asche zurück, die einen sehr geringen Antheil Eisen enthält. Die Flüssigkeit, worin das Geronnene sich bildete, röthet Lackmuspapier, hat den Geruch der Muskelfeuchtigkeiten und enthält, gleich diesen, freie Milchsäure.

Die vollkommene achromatische Durchsichtigkeit der Linse, ungeachtet deren Aehnlichkeit im chemischen Verhalten mit der färbenden Materie des Blutes, ist sehr bemerkenswerth. Das schwarze Pigment der Choroidea ist ein in Wasser und Säuren unauflösliches Pulver, aber leicht auflöslich in Alkalien.

Getrocknet und geglüht brennet es leicht, wie eine vegetabilische Substanz, und die Asche enthält viel Eisen. Nach diesen Beobachtungen möchte man wohl annehmen, daſs auf der innern Oberfläche der Choroidea das circulirende Blut zersetzt werde, hier seine färbende Materie zurücklassend, welche zu optischen Zwecken nöthig ist, während der übrigbleibende Theil in das Innere des Auges geführt wird, vollkommen durchsichtig und farblos. Ist es nöthig, noch beizufügen, daſs die angenommene Meinung von Anwesenheit der Gallerte und des Eiweiſsstoffes in der Linse unrichtig sey? Die Anwesenheit der freien Milchsäure in der Linse beweiset nichts für die angenommene muskulöse Beschaffenheit derselben, sondern zeigt blos die Anwesenheit absorbirender Gefäſse, um die Erzeugnisse fortzuleiten von der freiwilligen Zersetzung der thierischen Materie, unter denen eines der wichtigsten Milchsäure zu seyn scheinet.

(Der Schluſs folgt.)

Chemische Untersuchung des schwarzen Pigmentes der Ochsen- und Kälberaugen,

nebst

einigen physiologischen Bemerkungen über dasselbe

vom

Dr. Leopold Gmelin *).

Einleitung.

Das schwarze Pigment in den Augen der Thiere schien mir noch weniger untersucht zu seyn als mehrere andere Theile des thierischen Körpers, weſswegen ich dasselbe zum Gegenstand einer genaueren chemischen Untersuchung wählte. Zwar waren die Gelehrten längst der Meinung, seine schwarze Farbe

*) Es macht dem H. d. J. Vergnügen diese vom Hrn. Verf. ihm gefällig übersandte Abhandlung hier anreihen zu können. Sie ist eine vom Hrn. Verf. selbst gemachte abgekürzte Uebersetzung der Dissert. inaug. chemico physiol. sistens indagationem chemicam pigmenti nigri oculorum taurinorum et vitulinorum, adnexis quibusdam in id animadversionibus physiologicis, auctore Leopoldo Gmelin Gottingensi. Gottingae. 1812. *d. H.*

rühre von der Menge des darin enthaltenen Kohlenstoffs her; diese Meinung war jedoch noch nicht durch Versuche begründet. Man könnte, da das Blut in grofser Menge dem Auge zuströmt die schwarze Farbe dieses Pigments, auf ähnliche Art wie die des Blutes, aus einem Eisengehalte ableiten und daher wird man zweifelhaft bleiben, ob, im Falle man vergleichen soll, dieses Pigment mehr mit der Tinte oder mit der Tusche zu vergleichen sey, während es übrigens noch möglich bliebe, dafs die Farbe des Pigments von einer ganz andern Ursache herrührte.

So viel ich weifs, ist bis jetzt noch keine chemische Untersuchung des schwarzen Pigments bekannt gemacht worden, eine Inauguraldissertation des Dr. *Elsässer* ausgenommen, die 1800 zu Tübingen erschien; doch sind seine Versuche mit zu wenigem und zu unreinem Pigment angestellt.

Daher schien es mir nicht unnütz, wenn ich die chemischen Verhältnisse des schwarzen Pigments gegen andere Körper untersuchte, seine Bestandtheile ausforschte, und ihm die Stelle anwiese, die es in der chemischen Reihe der Körper einzunehmen hat; wozu ich noch einige physiologische Bemerkungen gefügt habe.

Ich habe zu den nun zu beschreibenden Versuchen das Pigment von so viel Ochsenaugen als ich in der nicht grofsen Stadt, wo ich bei Anstellung dieser Untersuchung lebte, mir verschaffen konnte (von ungefähr 700) angewandt. Da das schwarze Pigment dieser Augen mit dem der Menschenaugen im äussern Ansehen, in der anatomischen Lage, und ohne Zweifel auch in den Functionen vollkommen über-

einstimmt, so darf man annehmen, daſs auch ihre Mischung und chemischen Verhältnisse nicht sehr von einander abweichen.

I.

Vom schwarzen Pigmente, wie es in den Ochsen- und Kälber-Augen vorkommt.

1. Anatomische Beschreibung desselben.

Das schwarze Pigment findet sich:

a. Auf der Traubenhaut.

b. Auf den Ciliarfortsätzen, und vorzüglich in ihren Zwischenräumen.

c. Auf der ganzen innern Oberfläche der Aderhaut, das tapetum lucidum ausgenommen, welches nur mit einem weiſsen Schleime überzogen ist.

d. Auf einem Theile der äuſsern Oberfläche der Aderhaut.

Auf der Traubenhaut und den Ciliarfortsätzen findet sich das schwarze Pigment in viel gröſserer Menge und viel fester, als auf der innern Oberfläche der Aderhaut. Das Pigment auf der äuſsern Oberfläche der Aderhaut beträgt sehr wenig, und findet sich gar nicht in den Kälberaugen. *Zinn* leitet nicht einmal die braune Farbe auf der äuſsern Oberfläche der Aderhaut erwachsener Thiere vom schwarzen Pigment ab, sondern erklärt sie für die dem zwischen Aderhaut und Sclerotica liegenden Zellgewebe eigenthümliche Farbe, und er vergleicht dieses Zellgewebe mit dem mehrerer conglobirten Drüsen und mit dem Malpighischen Schleime, welche auch an und für sich dunkel gefärbt seyen, ohne einen eig-

nen Farbestoff zu enthalten. Nach seinen Versuchen färbt dieses Zellgewebe weder den Finger, mit dem man es reibt, noch Wasser, mit dem er es mehrere Tage stehen liefs, bis es endlich durch Fäulnifs in schwarze Flocken aufgelöst wurde *). Allein die Aehnlichkeit mit den conglobirten Drüsen und mit dem Malpighischen Schleim beweist nichts, weil es im Gegentheile wahrscheinlich ist, dafs auch diese Gebilde ihre braune Farbe einem eigenthümlichen Pigmente verdanken; und aufserdem fand ich bei den Ochsenaugen, dafs sowohl die äufsere Fläche der Aderhaut, als die innere der Sclerotica den Finger beim Reiben sogleich färbten, und dafs eben so schnell das Wasser sich färbte, in der ich nur die Sclerotica bewegte.

2. Angabe des Verfahrens, wie das Pigment aus den Augen gesammelt wurde.

In einem mit dem Scalpell in die Hornhaut gemachten Einschnitt brachte ich eine Scheere, mit welcher ich von der Hornhaut gegen die Insertion des Sehnervens zu, und von da wieder gegen die Hornhaut zu schneidend, das Auge in zwei Hälften theilte. Die Glasfeuchtigkeit fiel nun mit der Linse heraus, und rifs oft die Markhaut der äufsern Hälfte, in welche nämlich der Sehnerve nicht inserirt war, mit sich. Die Markhaut wurde mit einer Zange behutsam abgezogen, und nun das Pigment von der innern Oberfläche der Aderhaut, von den Ciliarfortsätzen und von der Traubenhaut vermittelst einer in

*) *Zinn*: Descriptio oculi humani pag. 31 et seq.

Form eines Zahnstochers geschnittenen Feder abgeschabt.

Das Pigment auf der Aderhaut läſst sich leicht abschaben; hingegen das Pigment der Traubenhaut und der Ciliarfortsätze bei den frischen Augen nur schwierig, indem es mit diesen Theilen organisch durch einen Stoff verbunden ist, der schon bei Anfange der Fäulniſs, bevor das Auge noch faul riecht, sich in Schleim auflöst, und in dieser Zeit mit dem Pigment so genau abgeschabt werden kann, daſs die entblösten Theile als ein röthliches Fleisch erscheinen. Daher wandte ich nicht ganz frische Augen an. Bei zu weit fortgeschrittener Zersetzung löste sich jedoch die Glasfeuchtigkeit in eine flüssige Masse auf, welche nebst der wässerigen Feuchtigkeit des Auges fast alles Pigment in sich aufnahm, während fast nichts mehr von den Häuten abzuschaben übrig blieb.

3. Physische Eigenschaften des auf die erwähnte Weise gewonnenen Stoffes.

Dieser Stoff erschien als ein schwarzbrauner zäher und zugleich körniger Schleim, der gleich dem Eiweiſse zusammenhing, und sich nach einiger Zeit mit einem gelblichen Wasser überzog.

Der *Geruch* auch des ganz frischen Stoffes war unangenehm. Der *Geschmack* war süſs und salzig, aber auch widrig. Die *Farbe* dieses Stoffs aus den Kälberaugen war beinah rein schwarz; aus den Ochsenaugen schwarzbraun.

Je nach dem Grade der Zersetzung des Auges war die Menge des erhaltenen Stoffes sehr verschie-

den; zu frische und zu alte Augen lieferten am wenigsten. Aus 50 Kälberaugen bekam ich ungefähr 1 Drachme.

4. Chemische Verhältnisse dieses Stoffs.

a. Papier mit der Farbe der Veilchen gefärbt wurde kaum davon grün gefärbt.

b. Dieser Stoff, bei 10—15° R. sich selbst überlassen, faulte unter Verbreitung des Geruchs nach faulenden Fischen.

c. Bei etwas höherer Temperatur getrocknet verhärtete dieser Stoff zu einer tuschähnlichen Masse, welche auch, an die feuchte Hand gerieben, diese schwärzte. Auf dem Feuer verbrannte sie mit blauer Flamme, mit dem Geruche nach verbranntem Horn und unter Hinterlassung vieler Kohle.

d. Der frische Stoff, mit Wasser gemischt und gekocht, bildete auf der Oberfläche der Flüssigkeit, und auf dem Boden des Gefäfses eine Haut, das schwarze Pigment coagulirte ein wenig, und setzte sich aus der Suspension, so dafs die darüber schwimmende Flüssigkeit etwas minder trüb erschien.

e. Wurde der frische Stoff mit kaltem Wasser stark geschüttelt, so stellte er eine schwarze schäumende Flüssigkeit dar, in der man deutlich kleine schwarze Flocken erkannte, die jedoch selbst nach 2 Tagen noch nicht völlig zu Boden sanken. Diese Mischung liefs sich nur sehr schwierig durchseihen, und man erhielt eine noch vom Pigment trübe Flüssigkeit, die mit Galläpfeltinctur einen gelben Niederschlag bildete, und die der Siedhitze ausgesetzt sowohl mit einer Haut überzogen wurde, als auch auf

den Boden des Gefäfses eine dem geronnenen Eiweifs ähnliche Substanz absetzte.

f) Wurde der frische Stoff mit Alkohol zusammengeschüttelt, so setzte er sich schon nach einer Stunde in Flocken zu Boden, und der darüberstehende Alkohol war vollkommen wasserhell. Nach dem Filtriren, welches sehr leicht von Statten ging, machte er mit schwefelsaurem Silber eine gröfsere, mit salzsaurem Baryt eine kleinere Trübung; von der Galläpfeltinktur wurde er nicht getrübt. Nach dem Abdampfen hinterliefs er ein wenig einer weifsen schleimigen Materie.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste Rücksand war nach dem Trocknen vom getrockneten Stoff in *c* nicht zu unterscheiden, jedoch war er spröder und färbte, an die feuchte Hand gerieben, nicht ab. Wasser, mit dem er gekocht wurde, nahm aus ihm Schleim auf, welcher durch Galläpfelaufgufs in gelben Flocken niedergeschlagen wurde, und welcher nach Verdampfung des Wassers als eine kleine weifse, im Wasser wieder auflösliche Rinde zurückeblieb.

Der Alkohol scheint daher den gröfsten Theil des Schleims coagulirt, und im Wasser unauflöslich gemacht zu haben.

g) 2 Grane des getrockneten Stoffes wurden mit Aetzlauge behandelt, in der sie sich bald erweichten, so dafs sie nach 2 Tagen fast ganz verschwunden waren. Nachdem die Auflösung durch Kochen befördert und das verlorne Wasser ersetzt worden war, so wurde die Flüssigkeit filtrirt. Sie lief mit brauner Farbe hindurch, und liefs auf dem Filtrum nur einen ¼ Gr. schweren Rückstand, welcher durch

wiederholte Behandlung mit Aetzlauge bis auf ¼ Gr. verringert wurde.

Aus den filtrirten Flüssigkeiten fällte Salzsäure kleine Flocken, die bei der ersten Flüssigkeit weniger braun erschienen, als bei den Flüssigkeiten, mit denen der Stoff hinterher behandelt worden war. Die über den Flocken stehende hellgelbe Flüssigkeit gab mit Galläpfelabsud einen schwachen gelben Niederschlag; niemals zeigte sich auf ihrer Oberfläche eine fettartige Materie.

Wurde sogleich zu der Auflösung des Stoffs in Aetzlauge Galläpfelaufgufs gefügt, so entstand ein sehr starker gelbbrauner Niederschlag, welcher sich in einer grofsen Menge von Aetzlauge mit stark rothbrauner Farbe wieder auflösete.

Beurtheilung dieser Versuche: Wenn man nur denjenigen, auf der Aderhaut, Traubenhaut und den Ciliarfortsätzen der Thieraugen befindlichen Stoff unter dem Namen des schwarzen Pigments begreifen will, dessen vorzüglichster Charakter in einer schwarzen oder beinahe schwarzen Farbe besteht, wodurch er ja nur seine Function zu versehen fähig ist: so kann man auf keine Weise den bis jetzt untersuchten Stoff, welcher aus chemisch verschiedenen Materien zusammengesetzt ist, reines schwarzes Pigment nennen. Denn nach den erwähnten Versuchen ist er theils im Wasser auflöslich, theils unauflöslich; theils farblos, theils schwarz, theils schleimig, theils körnig. Obgleich diese verschiedenen Materien im thierischen Körper zu einem Ganzen verbunden sind, und ob sie daher gleich der Anatom sämmtlich unter dem Namen des schwarzen Pigments begreifen darf, so kann man doch in der Chemie nicht so ver-

schiedenartigen Stoffen einerlei Benennung gaben, welche nur auf einen paſst.

Die erwähnten Versuche scheinen besonders zu lehren, daſs der untersuchte Stoff aus einer schwarzen Materie und aus einem eigenthümlichen Schleim bestehe; doch enthielt er ohne Zweifel noch andre Materien aus dem Auge beigemengt. Daher war vorzüglich auszumitteln, auf welche Weise die schwarze Materie, oder das eigentlich schwarze Pigment, von den übrigen Materien gereinigt werden könne, nämlich sowohl vom Schleime, mit welchem das schwarze Pigment im Auge organisch verbunden war, als auch von denjenigen Materien, welche dem schwarzen Pigment im Auge nahe waren, und leicht mit diesem abgeschabt werden konnten.

Wie der Schleim vom schwarzen Pigment getrennt werden könne, ergiebt sich aus den angeführten Versuchen. Da nämlich Alkohol sowohl als heiſses Wasser den gröſsten Theil des Schleims gerinnen machen, und da Aetzlauge nicht nur den Schleim, sondern auch das schwarze Pigment selbst auflöst, so kann man sich nur des kalten Wassers zur Abscheidung des Schleims bedienen.

Diejenigen Theile des Auges, welche das schwarze Pigment verunreinigen können, sind die Ciliarfortsätze und Traubenhaut, die Markhaut, die Glasfeuchtigkeit und die wässerige Feuchtigkeit. — Bei frischen Augen kann mit der Feder ein Ciliarfortsatz abgeschabt werden, diesen kann man jedoch bei genauem Suchen mit einem Glasstäbchen leicht auffinden und fortschaffen. — Ein Stückchen Markhaut kann leicht auf dem Pigment der Aderhaut sitzen bleiben, und mit ihm eingesammelt werden. Da sich

doch die Netzhaut durch Schütteln mit Wasser fast ganz in ihm auflöst, bis auf wenige Flocken, welche aber nicht zu Boden sinken, so kann man das Pigment von beigemengter Markhaut auf dieselbe Weise befreien, wie vom beigemengten Schleim, nämlich durch Wasser, besonders wenn man dieses nicht abfiltrirt sondern decantirt. — Die Verunreinigungen endlich mit der Feuchtigkeit des Glaskörpers und mit der wässerigen Feuchtigkeit lassen sich ebenfalls leicht durch Wasser hinwegnehmen.

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich

5. Das Verfahren, welches bei der Reinigung des schwarzen Pigments beobachtet worden ist.

Um den Schleim in Wasser aufzulösen, reichte das Umrühren mit einem Glasstabe durchaus nicht hin, sondern es erforderte des heftigsten länger fortgesetzten Schüttelns in einem verschlossenen Glase. Hierbei bildete sich ein lange stehenbleibender Schaum, welcher kleine Fäserchen und andre Unreinigkeiten enthielt, und abgenommen wurde. — Um nun das schwarze Pigment von jener Auflösung des Schleims zu trennen, versuchte ich, die Flüssigkeit zu filtriren; allein im Anfange lief die Flüssigkeit auch durch das dichteste Filtrum noch schwarz gefärbt, was die grofse Feinheit des Pigments beweist, und zuletzt lief selbst durch das weiteste Filtrum nichts mehr hindurch, weil dieses durch geronnenen Schleim, oder durch Pigment, oder durch beide zugleich verstopft worden war; und war endlich ein Theil der Flüssigkeit durchgelaufen, und der andere verdunstet, so hielt es sehr schwer, das übrig gebliebene Pigment vom Papiere zu trennen. Aufserdem

würde man durchs Filtriren nicht denjenigen Theil der Markhaut hinwegnehmen können, welcher sich nicht im Wasser auflöst, sondern nur schwebend erhält.

Daher zog ich folgendes Verfahren vor: Die schwarze Masse von 30 bis 40 Augen wurde mit 2 bis 3 Unzen Wasser heftig geschüttelt, und in ein Glas, das die Form eines umgestürzten Kegels hatte, ausgeschüttet. Allmählig senkte sich das Pigment, und die überstehende hellere Flüssigkeit wurde mit zu einem dicken Faden gedrehter Baumwolle behutsam so weit abgeleitet, bis nur noch der vierte Theil der Flüssigkeit übrig war. Der Rest wurde mit einer neuen Menge Wasser geschüttelt und so wurde fortgefahren, bis die Masse beim Schütteln nicht mehr schäumte, die Flüssigkeit farblos ablief, und der Rest nicht mehr zähe, schleimartig zusammenhing sondern blos in Wasser suspendirtes schwarzes Pigment zu seyn schien. Dieser Rest zeigte bei genauerer Untersuchung kleine durchsichtige Flocken, ohne Zweifel von geronnenem Schleime. Diese wurden mit einem Glasstäbchen so genau als möglich, entfernt. Das Uebrigbleibende wurde bei gelinder Wärme getrocknet, und als reines Pigment zu den unten zu beschreibenden Versuchen angewandt.

Die durch die Baumwolle abgeleitete Flüssigkeit setzte nach einiger Zeit noch viel Pigment ab, welches gesammelt und durch Behandlung mit Wasser gereinigt wurde.

Zur Reinigung einer bestimmten Menge von Pigment waren ungefähr 14 Tage erforderlich. Denn da sich das Pigment erst nach einigen Tagen aus der Flüssigkeit setzte, und da besonders immer der

letzte Theil der Flüssigkeit erst spät etwas klar wurde, und da man endlich dieselbe Menge 3 bis 4mal mit Wasser zu behandeln hatte, so dauerte die Reinigung oft noch länger. — Allerdings hätte ich das Pigment nicht zu so wiederholtenmalen mit Wasser zu behandeln gehabt, wenn ich sogleich eine verhältnifsweise gröfsere Menge Wasser angewandt hätte; allein bei der längern Zeit die erforderlich gewesen wäre, bis sich das Pigment heraus gesenkt hätte, hätte die Fäulnifs so zunehmen können, dafs selbst das Pigment dadurch zersetzt worden wäre. Dieses scheint zwar einer von denjenigen thierischen Stoffen zu seyn, welche am längsten der Fäulnifs wiederstehn; denn reines Pigment blieb Monate lang unter Wasser schwarz und unverändert; doch glaube ich, dafs das mit faulendem Schleim gemischte Pigment von dessen Fäulnifs mit ergriffen, und dafs es wenigstens durch die Bildung von Ammoniak etwas verändert wird.

Das Pigment der Ochsenaugen und das der Kälberaugen weichen in ihrem Verhalten bei der Reinigung nicht merklich von einander ab; nur enthielt das aus Ochsenaugen nach der Reinigung eine gröfsere Menge von jenen durchsichtigen Schleimkörperchen.

6. Chemische Untersuchung des Schleims, welcher im Auge mit dem schwarzen Pigment verbunden ist.

Seine chemischen Verhältnisse, so lang er noch mit dem schwarzen Pigment verbunden ist, sind schon erwähnt; hier nur von denen, die er zeigt,

venn er durch Auflösung im Wasser vom schwarzen
Pigmente getrennt ist. Diese Auflösung ist zwar nicht
ein, sondern mit etwas wässeriger Feuchtigkeit,
Glasfeuchtigkeit und Markhaut verunreinigt, doch
viegt die Menge des Schleims bei weitem vor. Eine
vichtigere Schwierigkeit, welche der chemischen Un-
ersuchung dieser Flüssigkeit im Wege steht, ist,
lafs diese Auflösung eben so schwierig vom schwar-
en Pigment zu reinigen ist, als dieses vom Schleim
gereinigt werden konnte. Denn das in der Auflö-
ung schwebende Pigment durchdringt im Anfange
lie dichtesten Filtra, bis sich diese allmälig ver-
topfen, und nichts mehr hindurchgeht. Eine etwas
ellere Flüssigkeit erhält man, wenn man dieselbe
inige Tage stehen läfst, und sie von dem gröfs-
entheils zu Boden gefallenen Pigment abgiefst. Aber
elbst dann ist sie nicht klar genug, um schwache
lurch Reagentien hervorgebrachte Trübungen deut-
ich zu zeigen, und überdiefs fängt in der langen
Zeit, die zum Absetzen des Pigments nöthig ist, die
Flüssigkeit an, sich zu zersetzen. Das Wenige, was
ch bei dieser Schwierigkeit beobachten konnte, ist
lieses:

Die Flüssigkeit war gelblich und etwas trüb.

a. Durch Kochen bildete sich auf ihrer Ober-
läche und an den Wänden des Gefäfses eine Haut,
lie den gröfsten Theil des Pigments in sich nahm.
Nach der Einkochung bis auf $\frac{1}{3}$ wurde sie filtrirt;
ie lief zwar schwierig hindurch, aber ungetrüb-
er, von gelber Farbe, und zeigte folgendes: Sie
nderte nicht die Farbe der Veilchentinctur. — Mit
chwefelsaurem Silber machte sie einen starken wei-

fsen Niederschlag, der am Licht sich violett überzog. — Mit salzsaurem Baryt zeigte sie erst nach längerer Zeit eine schwache Trübung. — Mit Kalkwasser und Blutlaugensalz nichts. — Mit Galläpfeldecoct erzeugte sich ein gelbes in Kali wieder auflösliches Präcipitat.

b. Ein andrer Theil der Schleimauflösung wurde noch weiter eingekocht, und nachdem sich viel Haut gebildet hatte, so wurde der Rest in die Kälte gesetzt; doch erzeugte sich keine Gallerte. Bei weiterem Abdampfen verwandelte sich Alles in Haut, und selbst Salzkrystalle wurden nicht bemerkt. Beim Abdampfen bemerkte man einen Geruch nach Tischlerleim. Die einmal gebildete Haut war nicht mehr im Wasser auflöslich, welches sie jedoch gelb färbte.

Ueber diese Versuche läfst sich folgendes sagen: Nimmt man als festen Charakter des Eiweifsstoffes an, dafs er bei einer Temperatur von 60 bis 80° R. sogleich gerinnt, und das Wasser, in dem er aufgelöst war, ganz verläfst, so kann man den Stoff, der in diesen Versuchen die Hauptrolle spielte, nicht für Eiweifsscff halten. Denn die Auflösung setzte blos in dem Verhältnisse eine Haut ab, in welchem sie verdampfte, und nicht sogleich im Anfang des Kochens alle Haut; auch bildeten sich nie Flocken in ihr, wie in einer Auflösung des Eiweifsstoffs. Noch weniger aber gleicht dieser Schleim der Gallerte, da diese beim Einkochen keine nachher im Wasser unauflösliche Haut absetzt; überdiefs gestand die durch Einkochen concentrirte Flüssigkeit nicht in der Kälte zu Gallerte, und wurde selbst nicht einmal zäher durch das Einkochen, sondern vielmehr flüssiger, nur

ihr Geruch glich dem des Tischlerleims. — Daher ist dieser Schleim des schwarzen Pigments als ein dem Eiweifsstoff sehr ähnlicher Stoff anzusehn, der vor seiner Auflösung im Wasser durch seine zähe schlüpfrige Beschaffenheit, nach der Auflösung im Wasser aber darin mit dem Eiweifsstoff übereinkommt, dafs er durch Galläpfeldecoct und durch Alkohol gefällt wird, dafs er durch Einkochen im Wasser unauflöslich wird, und dafs er in der Kälte nicht zu Gallerte gesteht. Jedoch weicht er darin vom Eiweifsstoff ab, dafs er beim Einkochen nur nach und nach gerinnt, und dafs er nicht gerinnt bei Zusatz einer Säure.

Ueber die übrigen Bestandtheile dieser Flüssigkeit gilt folgendes: Da das rohe Pigment sehr schwach alkalisch reagirt hatte, so ist es wohl nur der mindern Concentration zuzuschreiben, warum nicht auch diese Flüssigkeit die Veilchentinctur grün färbte. Aufserdem verriethen die Reagentien eine gröfsere Menge von Salzsäure und eine geringere von Schwefelsäure. Da jedoch die Menge der Salze so wenig betrug, dafs sich nach dem Abdampfen nicht einmal ihre Krystalle zeigten, so läfst sich blos vermuthen, dafs die Flüssigkeit salzsaures und schwefelsaures Natron, nebst wenig freiem oder kohlensaurem Natron enthalte. Jedoch bleibt es unentschieden, ob diese Salze dem Schleime schon im Auge beigemengt waren, oder ob sie blos von der Glasfeuchtigkeit und wässerigen Feuchtigkeit herrühren, da in diesen salzsaures und freies Natron dargethan ist.

II.

Vom gereinigten schwarzen Pigment.

Physische Eigenschaften desselben.

Das gereinigte schwarze Pigment stellt eine schwarze oder schwarzbraune leicht zerreibliche Masse dar, welche durch ihr allmäliges Niedersinken im Wasser ein etwas gröfseres specifisches Gewicht verräth.

Es ist geruchlos, an die Zunge hängt es sich wie ein Absorbens, und schmeckt nach Thon, doch zugleich etwas gewürzhaft.

An eine mit Wolle geriebene Siegellackstange hing sich ein dünnes ½ Zoll langes Blättchen schwarzen Pigments mit seinem einen Ende an, während es mit seinem andern vom Siegellack entfernten Ende ein kleineres Blättchen Pigment anzog. Hieraus kann man schliefsen, dafs das schwarze Pigment die Electricität leitet.

Wie viel reines schwarzes Pigment ein Auge enthält, ist schwer zu beurtheilen; denn theils läfst es sich nicht gänzlich vom Auge absondern, theils geht während der Reinigung viel verloren, und theils enthält selbst das gereinigte Pigment noch einige fremdartige Beimischung. Aus 500 Kälberaugen und 100 Ochsenaugen erhielt ich 75 Gran auf die angegebene Weise gereinigten Pigments.

Chemische Verhältnisse des gereinigten sckwarzen Pigments auf nassem Wege.

Ausführlicher habe ich hierüber in der Dissertation gesprochen, woraus dieser Auszug mitgetheilt

ist. Dort sind alle einzelnen Versuche angeführt. Hier will ich blos die Resultate mittheilen und nur bei einigen Punkten ein wenig verweilen:

1. Das schwarze Pigment ist nicht im *Wasser*, auch nicht, nach Art der Harze, im *Alkohol*, *flüchtigen* oder *fetten Oelen* oder im *Schwefeläther* löslich, eben so wenig im *Kalkwasser* und *destillirten Essig*; es wird auch von diesen Flüssigkeiten nicht verändert.

2. Es löset sich im *flüssigen Kali* und *Ammoniak*, mit Unterstützung der Wärme, auf und wird aus dieser Auflösung durch Säure gefällt.

3. *Concentrirte Schwefelsäure* löset das Pigment mit schwarzer Farbe auf und setzt es, bei Zusatz von Wasser, wieder mit dunklerer Farbe ab. — *Concentrirte Salzsäure* färbt das Pigment ebenfalls dunkler, löset aber nur einen Theil davon auf. — *Concentrirte Salpetersäure* löset das Pigment gänzlich mit braunrother Farbe auf und läſst es bei Zusatz von Wasser nur zum Theile mit blasserer Farbe fallen. — *Oxydirte Salzsäure* färbt das Pigment blasser und löset einen Theil desselben auf.

Auffallend ist es, daſs das durch Salpetersäure oder oxydirte Salzsäure gebleichte Pigment bei Befeuchtung mit Aetzlauge sogleich wieder seine schwarzbraune Farbe annimmt, und daſs es diese Farbe auch behält, wenn es in der Aetzlauge aufgelöst, und durch eine im Ueberschuſs hinzugefügte Säure wieder daraus niedergeschlagen wird. Ist die Verbindung von Sauerstoff mit dem Pigmente wirklich die Ursache der blassern Färbung, so läſst sich diese Erscheinung auf zweierlei Weise erklären: Nämlich entweder behält das oxydirte Pigment bei

seiner Verbindung mit dem Kali seinen Sauerstoff, und wird nur dunkel so ferne es mit dem Kali verbunden ist; oder, weil etwa das so stark oxydirte Pigment keine, oder nur eine schwache Affinität gegen das Kali zeigt, so wird, wegen der größsern Affinität des Kalis zu einem minder oxydirten Pigmente, ein grofser Theil des mit dem Pigmente verbundenen Sauerstoffs ausgeschieden.

Gegen die erste Annahme spricht schon, dafs das Pigment seine dunkelbraune Farbe noch behält, wenn es durch überschüssige Säure wieder vom Kali getrennt worden ist. Um diese Sache noch mehr aufzuklären, stellte ich folgenden Versuch an:

Eine Menge des oxydirten Pigmentes wurde mit Wasser übergossen, und als das Pigment vom Wasser durchdrungen zu Boden gefallen, also von der adhärirenden Luft befreit worden war, so wurde Aetzlauge hinzugegossen, und zwar allmälig, so dafs sie, ohne sich mit dem Wasser zu mischen, auf den Boden des Gefäfses hinabflofs. Das Pigment wurde sogleich bei ihrer Berührung dunkel gefärbt, zugleich aber wurde es zum Theil durch die sich entwickelnden Gasblasen bis an die Oberfläche des Wassers gehoben, welches mit der Aetzlauge unvermischt, und folglich von gleichem specifischen Gewicht geblieben war; zugleich entwickelten sich auch sehr viele Gasblasen vom Boden des Gefäfses. Dieser Versuch bestätiget die zweite Meinung, und zeigt zugleich wie lose die Vereinigung des Sauerstoffs *) mit dem Pigmente ist.

*) Man möchte freilich hier wünschen, dafs der Hr. Verf. sich durch directe Versuche überzeugt hätte, dafs die entbun-

Ueber die Verhältnisse des Pigments zu den Säuren gilt im Allgemeinen folgendes: Die Säuren machen das Pigment desto blasser, je leichter sie ihren Sauerstoff fahren lassen; desto dunkler je mehr sie zur Bildung des Wassers disponiren; sie lösen das Pigment desto leichter auf, je größsere Affinität sie gegen andre Stoffe zeigen; und jede Säure löst es um so besser auf, je weniger sie Wasser enthält.

Chemische Verhältnisse des gereinigten schwarzen Pigments auf trockenem Wege.

In der Lichtflamme entglüht das Pigment und auch aus der Lichtflamme entfernt fährt es unter Verbreitung brenzlicher thierischer Dämpfe zu glühen fort, bis es zu einer weifsen Asche verzehrt wird, welche noch die Form des Pigments, jedoch einen geringern Umfang besitzt.

Die Vorrichtung, deren ich mich zur trockenen Destillation bei der geringen Menge des zu untersuchenden Pigments bediente, war diese: Das eine Ende einer 18 Zoll langen Barometerröhre blies ich in eine Kugel aus, in welche ich das Pigment füllte. Hierauf bog ich die Röhre ein wenig in der Nähe der Kugel; an die Mitte der Röhre blies ich noch eine Kugel von der Gröfse der vorigen, statt einer Vorlage; von hier aus stieg die Röhre, wie eine pneumatische, zuerst aufwärts dann abwärts, und

dene Luft wirklich Sauerstoff war. Uebrigens sind analoge Erscheinungen auch in andern Fällen bekannt. Wird z. B. ein Zuckersyrup durch Salpetersäure entfärbt, so wird sich sogleich bei Neutralisirung der Säure mit Ammoniak die gelbe Farbe wieder einfinden. *d. H.*

dann wieder aufwärts. — Von mehreren Destillationen, die ich anstellte, will ich blos diejenige ausheben, bei welcher ich das reinste Pigment angewandt hatte.

12 ½ Gran sehr genau gereinigtes Pigment aus Kälber- und Ochsenaugen wurden in der erwähnten Vorrichtung allmählig über Kohlenfeuer erhitzt und endlich gänzlich mit glühenden Kohlen umgeben, bis sich nach 1 ½ Stunden nichts mehr daraus entwickelte. Zuerst erhoben sich einige Wassertröpfchen an den Hals der Retorte; hierauf entstand ein weifser Dampf, welcher sich als ein gelbliches Wasser in der Vorlage sammelte; zugleich entwickelte sich Gas, welches mit Dampf gemengt aus dem Ende der Röhre aufstieg und über Quecksilber gesammelt wurde. Tropfen von anfangs gelbem, später braunem Oele flofsen in die Vorlage, und nadelförmige Krystalle füllten den Hals. — Die Gestalt der Stücke des Pigments erschien nicht verändert, jedoch ihre Gröfse verringert; es zeigte sich an ihnen keine Spur von Schmelzung.

Das gesammelte Gas betrug 6,1 Kubikz.; nachdem es vier Wochen lang mit öfters erneutem Kalkwasser in Berührung gestanden hatte, so hatte es seinen anfangs widrigen Geruch verloren, eine schwarze kohlige Materie an die Wände des Gefäfses abgesetzt, und bis zu 3 Kubikz. am Umfang abgenommen.

1. Gleiche Theile des übrig gebliebenen Gases und Salpetergases erlitten eine Volumenveränderung von 0,185.

2. 3 Theile des übriggebliebenen Gases mit 6 Theilen atmosphärischer Luft im Voltaischen Eudio-

meter detonirt wurden bis auf 7 Theile im Umfange verringert.

Das von der Detonation übrige Gas mit gleich viel Salpetergas gemischt nahm um 0,065 an Umfang ab *).

Stellt man die Berechnung nach den Angaben v. *Humboldt's* und *Gay-Lussac's* an, so bestehen die untersuchten 3 Kubikz. Gas aus 0,159 Kubikzoll Sauerstoffgas, 2,131 K. Z. Stickgas und 0,710 K. Z. Wasserstoffgas, welches 0,12 Gr. Kohlenstoff enthielt.

Das Oel, die Krystalle von kohlensaurem Ammoniak, und die gelbliche ammoniakalische Flüssigkeit wogen ungefähr 5 Grane, wovon das Oel $\frac{1}{5}$ ausmachte, und schienen nicht von den Producten der trocknen Destillation anderer thierischer Stoffe verschieden.

Die Flüssigkeit brauste mit Schwefelsäure auf, ohne einen Geruch nach Essig zu verbreiten.

Die Kohle war grauschwarz, und wog noch 5 $\frac{1}{2}$ Gran; sie wurde, da sie noch ein wenig brenzlich roch, in einer unten zugeschmolznen Glasröhre, deren Oeffnung nachher in eine feine Spitze ausgezogen wurde, in einem Sandbade so stark erhitzt, bis der Sand mit dem Glase zusammenklebte. Es erzeugte sich hierbei kein Dampf, und die Kohle hatte ihr voriges Gewicht behalten, aber den Geruch verloren, welcher wohl nur von etwas Dampf herrührte, welchen die Kohle beim Erkalten in der Retorte eingesogen hatte.

---

*) Die Gelegenheit zur Anstellung dieser pneumatischen Versuche verdanke ich der Güte des Herrn Baron *Joh. von Jacquin*.

Demnach giebt das schwarze Pigment bei der trocknen Destillation dieselben Producte, wie andere thierische Stoffe. Es unterscheidet sich aber darin von den meisten derselben, dafs es in der Hitze weder schmilzt, noch zu einer schwammigen Masse sich aufbläht, sondern gleich dem Holze und einigen andern Pflanzenstoffen seine Form beibehält.

Die Kohle wurde in einem bedeckten Platinatiegel 3 Stunden lang geglüht, wobei öfters der Deckel abgenommen und die Masse umgerührt wurde. Sie verwandelte sich in eine bräunlich weifse Asche von $\frac{5}{12}$ Gran.

Die Asche wurde mit Wasser gemischt, und dasselbe nach einiger Zeit filtrirt. Die durchgeseihte Flüssigkeit war wasserhell, und reagirte nicht alkalisch; jedoch beim Abdampfen setzte sie weifse im Wasser unlösliche, in Salzsäure aber mit Aufbrausen lösliche Ringe ab und reagirte nach hinlänglicher Concentration alkalisch. Nach völligem Abdampfen blieb eine kaum $\frac{1}{16}$ Gran schwere Salzmasse zurück, welche über Nacht nicht zerflofs, und welche wieder im Wasser aufgelöst und mit einem Tropfen Salpetersäure gemischt mit schwefelsaurem Silber einen schwachen weifslichen Niederschlag bildete. Das Wasser hatte dem zu Folge den kleinsten Theil der Asche aufgelöst, welcher aus Kalk, und freiem und salzsaurem Natron bestand.

Der nicht vom Wasser aufgelöste Theil der Asche löste sich gröfstentheils und ohne Aufbrausen in Salpetersäure auf. Die Auflösung erschien nach dem Filtriren ungefärbt; sie gab sowohl mit Ammoniak und Kali als mit Kleesäure einen weifsen Nieder-

schlag; hingegen zeigte sie weder mit Blutlauge, noch mit Galläpfelaufgufs Spuren von Eisen. Der von Salpetersäure aufgelöste Theil der Asche, der mehr als $\frac{1}{4}$ Gr. betrug, scheint demnach vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk zu bestehn.

Der in der Salpetersäure unaufgelöst gebliebene Rest, der kaum $\frac{1}{20}$ Gran wog, bestand aufser etwas Kohle aus braunem Eisen- oxydähnlichen Staube, der sich in kochender Salzsäure gänzlich auflöste, und sie etwas gelber färbte. Die Auflösung zeigte nach dem Abdampfen sowohl mit Blutlauge als mit Galläpfelinfusion die deutlichsten Spuren von Eisen.

Demnach enthält die Asche des Pigments Natron, Kalk, Eisenoxyd und Salzsäure, und ohne Zweifel auch Phosphorsäure und etwas Kohlensäure. Da die Menge des Eisens kaum $\frac{1}{40}$ Gr. zu betragen scheint, so verhält sich seine Menge zu der des ganzen Pigments ($\frac{1}{40} : 12,5 = 1 : 500$) wie 1 zu 500. 1 Theil Eisen ist ungefähr in 1000 Theilen flüssigen Bluts enthalten; da dieses aber beim Eintrocknen nach *Haën* $\frac{7}{8}$ verliert, so wird es auf 125 Theile vermindert. Daher beträgt die Menge des im getrockneten Blute enthaltenen Eisens $\frac{1}{125}$. Eigentlich müfste aber nur die verhältnifsmäsige Menge des Eisens im Cruor mit der des Eisens im Pigment verglichen werden, wo der Unterschied noch weit bedeutender ausfallen würde.

Da nun das Pigment viel weniger Eisen enthält, als das Blut, ob es gleich eine stärkere Farbe besitzt, so darf man das Eisen wohl nicht als die Ursache der schwarzen Färbung des Pigments ansehn. Dieses wird auch durch die auf nassem Wege angestellten Versuche bestätigt; denn wenn die Farbe des

Pigments von einer Verbindung des Eisenoxyds mit irgend einer thierischen Materie herrührte, (da das Eisenoxyd für sich keine so starke Farbe hervorbringt) so hätte diese sowohl durch die Affinität der mineralischen Säuren zum Oxyd, als auch der Alkalien zum thierischen Stoff aufgehoben werden müssen. Im Gegentheil aber machte die stärkste Säure, nämlich die Schwefelsäure, die Farbe dunkler; eben so die Salzsäure; und nur diejenigen Säuren, welche leicht ihren Sauerstoff fahren liefsen, entfärbten das Pigment, nicht aber, weil sie Eisenoxyd aufgelöst hatten, sondern weil sie das Pigment oxydirt hatten; denn das von ihnen getrennte Pigment erhielt, durch einen Zusatz von Kali, unter Entwicklung von Sauerstoffgas seine vorige Farbe wieder.

Da also das Eisen nicht als Ursache der schwarzen Färbung angesehen werden darf, so mufs eine andre Ursache aufgesucht werden. Nun sind die Grundstoffe, welche fast einzig ihren Verbindungen dunkle Farben mitzutheilen im Stande sind, die Metalle und der Kohlenstoff. Da aber aufser Eisen kein andres Metall im Pigment aufgefunden worden ist, so ist der Kohlenstoff als Ursache der schwarzen Farbe anzusehen. Diese Annahme erhält schon durch die Versuche auf nassem Wege ihre Bestätigung. Denn die Schwefelsäure, welche in andern organischen Stoffen durch Wassererzeugung die relative Menge des Kohlenstoffs vermehrt, macht auch die Farbe des Pigments schwärzer; die Salpetersäure hingegen und die oxydirte Salzsäure, welche durch Absatz von Sauerstoff den Kohlenstoff verbrennen, oder wenigstens seine relative Menge durch den hin-

zugetretnen Sauerstoff mindern, machen die Farbe des Pigments blasser.

Vorzüglich günstig dieser Annahme ist die grofse Menge von Kohle, die das Pigment bei trockner Destillation zurückläfst, besonders wenn man auf die geringe Menge von Asche sieht.

Die Menge der Kohle verhielt sich bei der beschriebnen trocknen Destillation zu der des Pigments = 440 : 980, und bei einer andern Destillation = 441 : 980. Beide Versuche stimmen daher sehr miteinander überein, und die etwas gröfsere Menge von Kohle beim zweiten Versuche, wiewohl das dabei angewandte Pigment nicht ganz so rein war, rührt von einem etwas schwächern Feuergrad her. Daher kann man den ersten Versuch als vollkommen richtig ansehen, und die Menge der Kohle zu 0,45 und nach Abzug der Asche zu 0,415 schätzen.

Vergleicht man diese ausserordentliche Menge von Kohle mit der aus andern organischen Stoffen, so scheint keiner von ihnen nach abgezogenem Gewicht der Asche eine gleiche Menge Kohle zu liefern. Leider sind über die Menge von Kohle, welche andre organische Stoffe liefern, nur wenig Erfahrungen bekannt, diese beweisen aber sämmtlich das so eben Gesagte.

Nach *Bergmann* giebt gereinigter Indig beinah 0,49 Kohle, welche aber noch 0,085 Asche enthält, so dafs nur 0,405 reine Kohle bleibt; — nach *Hielm* giebt das Eichenholz 0,27 und das Brennholz 0,22 nur wenig Asche haltende Kohle; — nach *Cruischank* giebt der Zucker 0,25 und das Gummi 0,20 Kohle; Der Käse giebt nach *Scopoli* 0,22 Kohle, die 0,7 Asche

enthält; und nach *Gren* hinterlassen Gallensteine nur 0,10 Kohle.

Zwar ist es unsicher, aus der Menge der Kohle nach Abzug der Asche auf den relativen Kohlenstoffgehalt der organischen Stoffe zu schliefsen, theils weil die Kohle eine geringe Menge an Wasserstoff, Sauerstoff und andern flüchtigen Stoffen zurückhält, theils weil die flüchtigen Stoffe eine beträchtliche Menge Kohlenstoff mit sich fortreifsen, welche, je nach der verschiedenen chemischen Natur der flüssigen Stoffe und je nach der schnellern oder allmähli. Wärmeeinwirkung, noch bedeutend variirt.

Da jedoch die bei der trockenen Destillation des schwarzen Pigments erhaltenen Producte weder in ihrer Beschaffenheit, noch Menge merklich von denen anderer thierischer Stoffe abweichen, so darf man auch die Menge seiner Kohle mit der der übrigen thierischen Stoffe vergleichen, und behaupten, *dafs kein bis jetzt untersuchter thierischer Stoff* (die Tinte der Sepien ausgenommen) *eine so grofse Menge Kohlenstoff enthalte und dafs diesem daher die schwarze Farbe des Pigments zuzuschreiben sey.*

Bestimmung des Orts, welcher dem schwarzen Pigment in der chemischen Reihe der Stoffe anzuweisen ist.

Die dem Pigmente verwandesten Stoffe scheinen folgende zu seyn:

1. Der schwarze Farbestoff, welcher den Malpighischen Schleim der Mohren und braunen Völkerstämme, die Bronchialdrüsen, und seltener auch andere zellige Theile des thierischen Körpers färbt. Dieser

Farbstoff ist jedoch noch nicht chemisch untersucht und mit dem Pigmente der Augen verglichen worden.

2. Die Tinte, die sich im Tintenbeutel der Sepien findet. Diese erscheint nach dem Austrocknen spröde von muschlichem fettglänzenden Bruche, sinkt im Wasser schnell zu Boden, färbt nicht ab, wenn man sie mit Wasser auf der Haut reibt, und leitet nicht die Electricität.

Da auch dieser Stoff zur Zeit wo ich diesen Gegenstand bearbeitete, nicht genauer untersucht war so stellte ich Versuche mit ihm an. Seitdem wurden im vorliegenden Journal Bd. 9. S. 371 die von *Kemp* neuerdings mit diesem Körper angestellten Versuche mitgetheilt; aber noch jetzt werden die meinigen zur Ergänzung derselben dienen können:

– Mit Wasser zusammengerieben und gekocht ging Sepie zum Theil in dasselbe über; denn nach dem Filtriren erschien es grauschwarz, jedoch zugleich trüb und milchig, so daſs die Vereinigung einer Suspension ähnlicher war, als einer Auflösung, ob sich gleich selbst nach 3 Tagen nichts daraus absetzte. Diese Flüssigkeit war weder sauer, noch alkalisch; mit Galläpfelaufguſs gemischt, setzte sie erst über Nacht ein wenig braunes Pulver nieder. Beim Abdampfen überzog sie sich mit einer grauschwarzen Haut, in welche sie allmälig gänzlich überging, und die im Wasser wieder aufgelöst eine der vorigen ähnliche Flüssigkeit darstellte. Diese gab mit schwefelsaurem Silber einen weiſsen Niederschlag, wurde aber von salzsaurem Baryt nicht getrübt, und verhielt sich gegen den Galläpfelaufguſs wie die erste Flüssigkeit. – Wurde Sepientinte immer mit neuen Mengen von Wasser gekocht, so wurde dieses immer

weniger gefärbt, so dafs nur ein Theil im Wasser etwas auflöslich zu seyn scheint.

Die Tinte der Sepie ertheilte in der Kälte der Aetzlauge eine blasse braune Farbe: beim Kochen zerfielen ihre Stücke. Die abfiltrirte Flüssigkeit war dunkelbraun, liefs bei Zusatz von Salzsäure braune Flocken fallen, und wurde von Galläpfelaufgufs nicht getrübt. — Der von der Aetzlauge unaufgelöste Theil wurde mit neuen Mengen von Aetzlauge gekocht, die etwas blässer braun gefärbt wurde, doch schien es, dafs es sich bei fortgesetzter Behandlung gänzlich darin auflösen würde.

Die concentrirte Schwefelsäure wurde schon in der Kälte von Sepie braun gefärbt, und löste sie beim Kochen gröfstentheils, mit schwarzer Farbe, auf. Die decantirte Auflösung liefs bei Zusatz von Wasser braune Flocken fallen, und blieb nur noch bräunlich gefärbt. — Der unaufgelöst gebliebene Theil der Sepientinte, mit neuer Schwefelsäure gekocht, löste sich zum Theil darin auf, und wurde daraus durch Wasser mit schwarzer Farbe gefällt, so dafs die Flüssigkeit ungefärbt blieb; dieser Niederschlag löste sich etwas schneller, als unveränderte Tinte, zum Theil in Aetzlauge auf.

Concentrirte Salpetersäure wurde von der Sepientinte in der Kälte unter Entwikelung von Salpetergas rothbraun gefärbt und löste sie beim Kochen, unter stärkerer Entwicklung von Salpetergas gänzlich auf. Die rothbraune Auflösung liefs bei Vermischung mit Wasser ein braunes Pulver fallen, und erschien nur noch blafsbraun; diese Flüssigkeit, durch Abdampfen von der Salpetersäure befreit, schmeckte säuerlich und gab mit Kalkwasser einen gelben Nie-

derschlag. Das durch Wasser gefällte Pulver löste sich beim Kochen mit neuer Salpetersäure gänzlich auf, und lies sich durch Wasser daraus mit etwas heller brauner Farbe fällen. Wurde jedoch die Sepientinte mit einer gröfsern Menge Salpetersäure längere Zeit gekocht, so wurde sie durch Wasser nicht daraus niedergeschlagen, und nur dem kleinsten Theile nach in gelblichen Flocken durch Kali, welche sich in einer gröfsern Menge Kali mit schwarzbrauner Farbe wieder auflösten. Bitterer Stoff schien sich nicht gebildet zu haben.

In der Lichtflamme fing die Sepientinte zu glimmen an, verlosch jedoch, sobald sie davon entfernt wurde. Sie schmolz dabei nicht; gab niemals eine Flamme, sondern etwas thierisch-brenzlichen Geruch von sich.

30 Gr. derselben gaben bei der trockenen Destillation viel gesättigte dem Hirschhorngeist ähnliche Flüssigkeit, und wenig dem Hirschhornöl ähnliches Oel. Die zurückgebliebene Kohle, die durch heftiges Glühen aufs genaueste von allen flüchtigen Bestandtheilen befreit worden war, erschien der Form nach unverändert, rabenschwarz und bunt angelaufen; ihr Gewicht betrug 14 Gran oder 0,47 des Ganzen, also um 0,02 mehr, als das Gewicht der Kohle des schwarzen Pigments.

Die Kohle liefs sich sehr schwer einäschern. Die Asche war weifs; Wasser wurde von ihr nicht gefärbt, nahm aber daraus ätzenden Kalk auf; nachdem dieser durch die Kohlensäure der Luft niedergeschlagen war, so reagirte die Flüssigkeit auf Veilchensaft nicht mehr alkalisch, wurde durch blausaures Kali nicht gefällt, gab aber mit schwefelsaurem

Silber einen starken, und mit salzsaurem Baryt einen schwachen Niederschlag. Beim Verdampfen hinterliefs sie kleine Krystalle. — Der im Wasser unaufgelöst gebliebene Theil des Wassers löste sich in Salzsäure mit Aufbrausen und Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas auf, das sich durch Schwärzung des essigsauren Bleies deutlich zu erkennen gab. Beim Abdampfen der farblosen Auflösung entstanden kleine Krystalle; die Auflösung derselben im Wasser zeigte weder mit Blutlauge noch mit Galläpfelaufgufs eine Spur von Eisen; mit Ammoniak gab sie wenige weifse Flocken und, nachdem sie hievon abfiltrirt worden war, mit Kali einen starken weifsen Niederschlag. — Die Asche scheint demnach aus salzsaurem Natron, ätzendem Kalk, Schwefelkalk und phosphorsaurem Kalke bestanden zu haben, indem nämlich der kohlensaure Kalk durch die Heftigkeit des Feuers in ätzenden, und der schwefelsaure Kalk durch den Kohlenstoff in Schwefelkalk umgewandelt war.

Aus diesen wenigen Versuchen ergiebt sich die gröfste chemische Uebereinstimmung zwischen der Sepie und dem schwarzen Pigment. Untersucht man nun, zu welcher Classe von nähern Bestandtheilen des organischen Reichs das schwarze Pigment, die Sepientinte und die Farbe des Melpighischen Schleims gezählt werden müssen, so erhellt wenigstens aus den Verhältnissen des Pigments und der Sepie, dafs sie am meisten mit dem Indigo und den ihm verwandten kohlenstoffreichen Farbestoffen übereinstimmen. Doch findet zwischen ihnen auch mancher Unterschied Statt, so wie fast sämmtliche Farbestoffe ein abweichendes chemisches Verhalten zeigen.

III.

Physiologische Bemerkungen über das schwarze Pigment.

Der Nutzen des schwarzen Pigments besteht nach der allgemeinen Meinung der Physiologen darin, daſs es das durch die Markhaut gedrungene Licht und das gegen die Traubenhaut und den Ciliarbogen reflectirte Licht verschluckt, damit es weder durch nochmalige Reflexion auf die Markhaut das daselbst erzeugte Bild verwirre, noch dieselbe zu sehr reize *). Hieraus erklärt sich das verwirrte Sehen und das Blinzeln der Kakerlaken **) am hellen Tage; und eben so die Empfindlichkeit der mit dem tapetum lucidum versehenen Thiere gegen das Licht. Diese Erscheinungen könnte man zwar nach *Troxler* ***) aus der gröſsern Sensibilität der Markhaut der Kakerlaken und der mit dem tapetum lucidum versehenen Thiere erklären, und man könnte behaupten, der Mangel des Pigments sey nur eine mit der erhöhten Sensibilität coexistirende Wirkung einer und derselben Ursache, ohne an und für sich an dem ver-

---

*) *Blumenbach* instit. physiol. und: De oculis Leucaethiopum. — *Ph. Fr. Walther:* Physiologie des Menschen. Bd. 2.

**) Es ist hiebei an die Schrift eines ausgezeichneten jungen Gelehrten zu erinnern, welcher durch ein Nervenfieber kürzlich der Wissenschaft und seinen Freunden viel zu früh entrissen wurde: Historia naturalis duorum leucaethiopum, auctoris ipsius et sororis eius, descripta a G. T. L. Sachs. Solisbaci 1812. *d. H.*

***) *Himly* und *Schmidt* ophthalmol. Biblioth. Bd. 2. St. 3.

wirrten Sehen und der Empfindlichkeit für das Licht Schuld zu seyn. Allein, so wahrscheinlich es auch ist, dafs die Sensibilität der Markhaut bei den Kakerlaken und den genannten Thieren erhöht ist, und zugleich, dafs zur Bildung des schwarzen Pigments eine gewisse Energie des Blutsystems im Auge gegeben seyn mufs, so kann man doch nicht wohl läugnen, dafs der Eindruck des Lichtes noch durch den Mangel des Pigments verstärkt werden müsse. Auch kann man die Function des Pigments nicht wohl mit *Troxler* blos dahin bestimmen, dafs es als ein Electricität leitendes Mittel zwischen zwei Pole, die Markhaut nämlich und die Aderhaut gelagert, die wechselseitigen Wirkungen derselben hinüber und herüber leitet und moderirt; denn gerade der gröfste Theil des Pigments liegt nicht zwischen diesen beiden Häuten, sondern befindet sich an der von der Markhaut entfernten Traubenhaut und an den Ciliarfortsätzen.

Merkwürdig ist es, dafs die Farbe des Pigmentes durch den Gebrauch der Augen nicht verdunkelt wird, sondern vielmehr verbleicht, während alle übrigen Farben des lebenden Organismus, manche Blumen ausgenommen, durch den Einflufs des Lichts dunkel werden. So fand ich das Pigment der Kälberaugen immer dunklerer, als das der Ochsenaugen, und nach *Zinn* *) ist auch das Pigment der Kinder schwärzer, als das erwachsener Menschen. — Jedoch besitzt nach *Haller* **) das Pigment des foetus und des

*) Descriptio oculi hum.

**) Elementa physiol. corp. hum. T. V.

Neugebornen eine röthliche Farbe *), und wird daher doch erst nach angefangenem Lichteinflusse schwarz, so wie auch der Melpighische Schleim der Mohren sich erst nach der Geburt schwarz zu farben anfängt. Daher mufs man dennoch dem Einflusse des Lichts die schwarze Farbe des Pigments zuschreiben, welche aber mit zunehmendem Alter durch eine unbekannte innere Ursache, die mit der chemischen Umwandlung der übrigen Substanzen des Körpers verknüpft ist, abnimmt. Diefs lafst sich um so mehr annehmen, da das Pigment der Augen nicht so sehr, wie das der Haut dem Lichte ausgesetzt ist und, mehr im Innern des Körpers befindlich, auch leichter von dessen Veränderungen ergriffen wird.

Aufserdem ist das Pigment erwachsener Thiere fester, als das junger Thiere, und hängt den benachbarten Theilen fester an. Daher rührt die Meinung seine Menge betrage bei erwachsenen Thieren weniger, als bei jungen. Allein wenigstens aus Ochsenaugen, wenn man sie nur vorher sich etwas auflösen liefs, erhielt ich etwas mehr Pigment, als aus Kälberaugen. Aufserdem nimmt das Pigment in den Augen erwachsener Thiere auch eine gröfsere Oberfläche ein, da es die Aderhaut durchdringt, zwischen

*) Der Uebergang vom Röthlichen zum Schwarzen erfolgt, wie aus optischen Gründen zu erwarten, wohl durch Blau, daher man bei so vielen Kindern hellblaue Augen findet, während sich erst nachher eine dunklere Augenfarbe ausbildet. Auf entgegengesetzte Art durchlauft das Pigment des Katzenauges den Farbenkreis, anfänglich blau, dann erst ins Grüne und Gelbe übergehend. *d. H.*

ihr und der sclerotica gleichsam eine neue Haut bildend, die sich in jungen Thieren nicht findet.

Noch möchte ich einiges über das eigentliche Wesen des schwarzen Pigments in physiologischer Hinsicht sagen: Die Gelehrten erklärten es fast immer für eine Secretion, sie gaben sich Mühe, den Schleimdrüsen ähnliche Drüsen, durch die dieses Pigment secernirt würde, aufzufinden und wähnten oft sie wirklich entdeckt zu haben. *Zinn*, welcher das Pigment als einen schwarzen Schleim ansah, der vielleicht von den feinsten Flocken (villis) der innern Lamelle der Aderhaut secernirt werde, und welcher eben darum nicht zugeben konnte, dafs die schwarze Farbe auf der äufsern Fläche der Aderhaut vom Pigment herrühre (s. oben), verglich dasselbe dem Malpighischen Schleime und nahm an, es bestehe aus einer verdichteten braunen Flüssigkeit, die von der flockigen Lamelle der Aderhaut ausgehaucht werde, demnach werde es zwar nicht durch eigne Drüsen, aber dennoch secernirt.

Allein jedes Secret ist leblos, und daher der chemischen Zersetzung unterworfen; sehr geneigt hiezu ist der Schleim überhaupt und eben so der des Pigments, wie aus den mit dem rohen Pigment angestellten Versuchen hervorgeht. Damit nun ein Secret nicht im Körper selbst entmischt werde, mufs es entweder excernirt, oder resorbirt und durch frisches ersetzt werden. Allein wir finden im Auge keine Drüsen, durch die das Pigment secernirt würde, da anderer Schleim immer durch eigene Drüsen secernirt wird. Ferner kann das Pigment auf keine Weise excernirt werden, während doch aller übriger Schleim des thierischen Körpers excernirt, und

nicht resorbirt wird. Will man es nun endlich als Ausnahme gelten lassen, dafs dieser Schleim statt excernirt zu werden, resorbirt wird, so findet man kein Organ, dem man diese Function zuschreiben könnte.

Diesem zu Folge mufs man annehmen, dafs das schwarze Pigment, gleich dem Malpighischen Schleime, ein eigenthümliches Organ ist, nämlich eine belebte äufserst zarte Haut, welche aus Schleimgewebe und dem schwarzen Stoffe zusammengesetzt ist, und welche, zugleich mit dem übrigen Organismus entstanden, durch die Gefäfse der Aderhaut und Traubenhaut zwar ernährt, aber nicht secernirt wird. Denn der Theil der Haut, welcher bei anfangender Fäulnifs sich in Schleim auflöst, scheint vorher ein organisches Gefüge gehabt zu haben, und mit dem ebenfalls organisch gebildeten schwarzen Stoffe verbunden gewesen zu seyn. Schon *Zinn* that die häutige von allen übrigen Secreten höchst verschiedene Natur des Pigmentes dar *). Pigment, das ich abgeschabt hatte und unter dem Microscope betrachtete, stellte eine gelbliche Flüssigkeit dar, in welcher viele durchsichtige schleimige Punkte und gröfsere und kleinere schwarze von einander getrennte Flocken, deren Gestalt nicht genauer erkannt werden konnte, schwammen.

---

*) „A facie autem posteriori iridis et corporis ciliaris oculi recentis, et imprimis infantis, laminae saepe majusculae, chorioide in aqua huc et illuc agitata, facile secedunt, quae in aqua fluitantes et membranae tenuioris instar inter se cohaerentes naturam peculiarem et indolem ab omnibus reliquis succis diversissimam facile produnt." De oculo hum.

Die Meinung, daſs das Pigment der Augen eine eigenthümliche Haut sey, wird auch durch seine Aehnlichkeit mit dem Melpighischen Schleim dargethan, den man schon lange für eine eigenthümliche Haut angesehen hat. Denn auch dieser ist nach *Blumenbach* nichts anderes, als ein sehr zarter Schleim von äuſserst einfacher Structur, von Nerven und Gefäſsen gänzlich entblöset, der sich nur selten als eine ganze Membran von der cutis und epidermis ablösen läſst *). Auſserdem kommt auch darin das Pigment mit dem Melpighischen Schleim überein, daſs letzteres, nach demselben groſsen Physiologen, desto dicker ist, je dunkler er gefärbt ist, und desto dünner und gleichsam nur einem zerflieſsenden Schleim gleichend, je blässer er ist **); denn so ist auch das schwarze Pigment auf der Aderhaut blässer und zugleich viel dünner und zarter als auf der Traubenhaut und den Ciliarfortsätzen desselben Auges; und der weiſsliche Schleim endlich, welcher das tapetum lucidum überzieht, und eine Fortsetzung des Schleims des Pigments zu seyn scheint, ist ganz zerflieſslich. Es ist wahrscheinlich, daſs die Augen der Kakerlaken statt des schwarzen Pigments ebenfalls mit einem weiſsen zarten, keinen Farbestoff enthaltenden Schleime überzogen sind. —

Eben so glaube ich, daſs auch die Kakerlaken nicht gänzlich des Malpighischen Schleims beraubt sind; da dieser jedoch dünn ist, und keinen Farbestoff enthält, so läſst er die Farbe des corium un-

*) De gener. hum. variet. nativ. und Instit. physiol.

**) De gener. hum. variet. nativ.

verändert durchscheinen. Der Unterschied in der Hautfarbe der Kakerlaken und Europäer aber scheint mir zu beweisen, daſs nicht nur der Malpighische Schleim der Mohren und braunen Völkerstämme, sondern auch der der Europäer einen färbenden Stoff enthält, welcher zwar nicht, wie bei den Mohren, schwarz ist, sondern blaſsbraun, dem durch oxydirte Salzsäure gebleichten Augengigment ähnlich, und welcher durch stärkere Einwirkung des Lichts verdunkelt und, wenn diese Generationen hindurch fortdauert, schwarz werden kann, während der Malpighische Schleim der Kakerlaken, da er durchaus keinen solchen färbenden Stoff enthält, auch durch den heftigsten Einfluſs des Lichtes nicht verdunkelt werden kann. —

Ph. Fr. Walther hält zwar ebenfalls das schwarze Pigment der Augen für einen belebten organischen Stoff, erklärt es aber für das netzförmige Gewebe ins feinste verzweigter Gefäſse mit überwiegender Venosität *); und indem er das Pigment mit dem Melpighischen Schleime vergleicht, so schreibt er auch diesem eine ähnliche Structur zu, und erklärt ihn für die individuellste Bildung aus dem Gefäſsnetze der Haut **). — Kaum aber wird man das beinahe zerflieſsende Pigment der Aderhaut für ein Gewebe selbst der feinsten Gefäſse halten können; auch spricht gegen diese Meinung die chemische Analyse, die das Organ aus Schleim und einem eigenthümlichen Farbestoff bestehend fand — ein Adergeflecht müſste sich ganz anders verhalten haben —;

*) Physiologie des Menschen. Bd. I. S. 366 und Bd. II. S. 220.

**) Ebendaselbst Bd. I. S. 366.

auch spricht dagegen seine leichte Trennbarkeit von der Aderhaut, aus welcher es doch wohl seine Gefäſse erhalten müſste; — und endlich die microscopische Untersuchung, bei welcher sämmtliche Flocken des färbenden Stoffes von einander getrennt erscheinen. Eben so wenig scheint diese Meinung in Hinsicht des Malpighischen Schleims annehmbar, da dieser, den so eben angeführten Worten des berühmten *Blumenbachs* zufolge, eine schleimige äuſserst einfache Structur besitzt und gänzlich der Nerven und Gefäſse beraubt ist. Demnach kann man diese zwei Organe, nämlich das Augenpigment und den Malpighischen Schleim, die einander so ähnlich sind, — ob sie gleich so innig mit zwei höchst gefäſsreichen Häuten, nämlich der Aderhaut und cutis zusammenhängen, denen sie ihre Ernährung verdanken, und ob sie gleich zum Theil aus einem Stoffe bestehn, der etwa eine überwiegende Venosität verräth, — der anatomischen und chemischen Untersuchung zu Folge dennoch nicht für ein netzförmiges Gewebe ins Feinste verzweigter Gefäſse ansehen, indem sie vielmehr eigenthümliche Membranen darstellen, die kein Analogon im Thierkörper haben, und die aus zwei Stoffen, nämlich aus einem schleimigen Gewebe und einem färbenden Stoffe organisch zusammengesetzt sind.

Denn ich glaube, daſs sich auch diejenigen irren, welche zwar den Schleim als ein organisches Gebilde betrachten, aber den schwarzen Stoff für ein Secret ansehen. Denn seine festen schwarzen Flocken scheinen organisch gebaut, und gleichen durchaus keinem Secret, welches flüssig seyn müſste. Wäre er ein Secret, so könnte man fragen, warum es noch nie-

mand versucht hat, diese Secretien bei den Kakerlaken zu erregen, wie man die meisten untertruckten Secretionen wieder in Gang bringen kann — und auf diese Weise den krankhaften Zustand ihrer Augen zu heben? *) Ferner, warum nicht ein Einziger, der einmal mit schwarzem Stoff versehene Augen besitzt, durch stockende Secretionen desselben Kakerlakenaugen bekam **), da man wohl von allen übrigen Secretionen Beispiele von Stockungen kennt? Allein die Ursache des Daseins oder Mangels des färbenden Stoffs liegt tiefer, und ist mit der Constitution und Organisation des ganzen Körpers innig verbun-

*) „Semper *insanabilis* (die Krankheit der Kakerlaken); quippe oculis unquam pigmentum fuscum post partum demum subnatum esse, ne unicum quidem exemplum constat.“ *Blumenbach* de variet. gen. hum. nat.

**) „Semper *innatus* morbus, nunquam, quod novi, post partum adquisitus.“ Ebendas. — Auch die weifsen Flecken der gefleckten Mohren entstehen immer in der zartesten Jugend zugleich mit der Schwärze selbst (ebendas.); und man kann daher vermuthen, dafs diese Stellen gleich vom Anfang an des Farbestoffs beraubt und also mit einem localen Kakerlakismus behaftet, bei Zutritt des Lichts nicht im Stande waren, gleich dem übrigen Körper, eine schwarze Farbe anzunehmen. Nur *Byrd* erwähnt einen Knaben, bei dem erst im vierten Jahre weifse Flecken erschienen, welche mit der Zeit im Umfange zunahmen. (Ebendas.) Hier entstanden die Flecken entweder von einem Schwinden und einer Resorption des färbenden Stoffs — so wie in den Knochen bald der gallertartige, bald der kalkige Bestandtheil schwinden kann, — oder von einer Degeneration desselben in eine ungefärbte Substanz.

bunden, ungefähr so, wie die Gegenwart anderer Organe, namentlich der männlichen oder weiblichen Geschlechtsorgane, mit der Constitution und Organisation innig zusammenhängt.

Nimmt man nun den färbenden Stoff des Malpighischen Schleims ebenfalls nicht für ein Secret, sondern für eine eigenthümliche organische Substanz, so läfst sich nicht mehr annehmen, der färbende Stoff werde gebildet, indem der durch die Haut mit dem Wasserstoff zu excernirende Kohlenstoff durch den Zutritt der Luft auf den Melpighischen Schleim niedergeschlagen werde, um so mehr, da das ebenfalls erst nach der Geburt schwarz werdende Pigment der Augen wohl dem Licht, aber keineswegs der Luft offen steht; — sondern man kann festsetzen, dafs der färbende Stoff der Haut angeboren sey, aber zuerst ungefärbt, und erst durch den Zutritt des Lichts verdunkelt werde. Auch scheint die Analogie zwischen dem färbenden Stoffe der Haut und dem der Galle, die man oft angenommen hat, nicht sehr grofs zu seyn; denn wenn ersterer die chemische Natur des Augenpigments besitzt, so unterscheidet er sich im höchsten Maase von dem selbst im Wasser auflöslichen Gallenharze. Man mufs den Zusammenhang des Gallensystems mit der Farbe der Haut daher ableiten, dafs sowohl das Uebergewicht des Gallensystems, als die Verdunkelung der Hautfarbe gleichzeitige Wirkungen derselben Ursache sind, nämlich des Uebergewichts des Kohlenstoffs über den Sauerstoff, welches sich theils endemisch bei Völkerstämmen der heifsen Zone findet, durch den Einflufs des Sonnenlichts, welches dem Körper Sauerstoff entzieht und dessen reichlichern Ersatz hindert, her-

's sporadisch bei erblichen atrabila-
n.
der Gelbsucht herrührende
weilen bis zum Schwarzen
ns vergänglich ist, und ausser
Schleim noch viele andere Theile
, als von einer krankhaften Ursache
genau von der natürlichen Farbe des Mel-
en Schleims unterschieden werden; — so
auch die braune oder schwarze Farbe, wel-
eilen den Unterleib und andre Theile der
gern oder ihren ganzen Körper überzieht, und
r Niederkunft allmälig verschwindet, von
genthümlichen färbenden Stoffe, welcher ano-
dem nicht verdunkelten natürlichen Farb-
s Malpighischen Schleims hinzukommt, her-
n; — und dasselbe gilt von der Verdunke-
Hautfarbe, die durch unterdrückte Men-
und andre Cachexien hervorgebracht wird.

Englische Literatur.

---

nales of philosophie 1815.

(Fortsetz. von Bd. 10. S. 131.)

Febr. I. Biographical Account of Dr. Jos. Priest-
On a Collection of Minerals from Greenland. By
99 III. On Lythroges, a new Mineral from the
y Karsten. 111 IV. Difference of Temperature at
for 50 Years 112 V. Experiments on Nicolanum.
Hisinger and Murray. 117 VI. Conclusion of the
the Settlement at New South Wales. 120 VII. On
s of Colour produced by Heat on the Surface of
Sir H. Davy. 131 VIII. Observations on Klaproth's
the Waters of the Dead Sea. By Dr. Marcet. 132

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

Januar, 1814.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	3 F.	27″ 4‴,33	11. A.	27″ 3‴,01	27″ 3‴,55
2.	5 F.	27 2, 42	10 A.	27 0, 32	27 1, 45
3.	3 ½ F.	26 11, 64	10 A.	26 9, 84	26 11, 01
4.	11 F.	26 8, 48	10 A.	26 7, 66	26 8, 20
5.	10 F.	26 6, 79	8; 10 A.	26 5, 72	26 6, 29
6.	10 ½ A.	26 7, 20	Mittag.	26 3, 66	26 5, 27
7.	8 A.	26 8, 77	5 F.	26 8, 13	26 8, 55
8.	4 F.	26 7, 86	4 A.	26 6, 39	26 6, 89
9.	10 ½ A.	26 6, 58	2 A.	26 5, 16	26 5, 61
10.	9 ½ A.	26 11, 24	5 F.	26 7, 19	26 9, 30
11.	8 A.	27 3, 09	3 F.	27 0, 18	27 1, 73
12.	5 F.	27 1, 66	10 A.	26 8, 20	26 10, 92
13.	9 ½ A.	26 11, 77	5 F.	26 7, 40	26 9, 05
14.	11 F.	27 3, 09	10 A.	27 1, 39	27 2, 47
15.	5 F.	26 11, 46	9 ½ A.	26 9, 66	26 10, 44
16.	5 F.	26 8, 60	10 A.	26 5, 88	26 7, 03
17.	10 A.	26 10, 05	5 F.	26 5, 40	26 7, 59
18.	4 F.	26 9, 68	8; 10 A.	26 4, 98	26 6, 82
19.	10 A.	26 5, 76	5 F.	26 5, 09	26 5, 35
20.	10 A.	26 7, 91	6 F.	26 5, 97	26 6, 91
21.	10 A.	26 10, 09	4 ½ F.	26 8, 00	26 8, 63
22.	8; 10 F.	26 11, 06	10 A.	26 8, 67	26 10, 28
23.	10 A.	26 7, 28	2 A.	26 5, 69	26 6, 39
24.	10 A.	26 7, 57	2; 4 A.	26 6, 78	26 7, 09
25.	8; 10 A.	26 9, 17	4 F.	26 8, 12	26 8, 71
26.	10 F. 8 A.	26 9, 53	3 F. 2 A.	26 9, 16	26 9, 34
27.	5 F.	26 9, 01	8 A.	26 7, 47	26 8, 27
28.	10 A.	26 7, 84	4 F.	26 7, 16	26 7, 53
29.	5; 7 F.	26 7, 78	10 A.	26 3, 84	26 6, 08
30.	10 A.	26 6, 00	8 F.	26 4, 02	26 4, 82
31.	10 A.	26 8, 32	4 F.	26 6, 16	26 7, 17
Im ganz. Mon.	den 1. F.	27 4, 33	den 6ten Mitt.	26 3, 66	26 8, 60

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
— 2,7	— 4,0	— 3,33	541	442	490,[illegible]	SO. 1	SO. 1
— 1,8	— 5,3	— 3,90	677	553	604,[illegible]	SO. 1	SO. 1
— 1,0	— 6,6	— 3,34	600	560	583,4	SO. 1	SO. 1
1,3	— 0,3	0,38	545	494	525,7	SO. 1	SO. 1
2,6	— 0,6	0,00	674	605	641,2	SO. 1	SO. 1
3,5	— 1,7	1,16	700	551	643,3	SO. 1	SO. 1
1,0	— 4,2	— 1,54	728	637	687,8	W. 1	NW. 1
0,1	— 2,1	— 0,95	714	649	690,4	NW. 1; 2	NO. 2
— 0,4	— 3,8	— 2,38	680	626	644,8	NO. 1	NW. 1
— 5,0	— 8,4	— 6,37	711	658	687,7	N. 2	N. 2
— 7,3	— 15,0	— 10,40	746	679	704,7	N. 1; 2	NO. 1
— 6,4	— 10,0	— 10,06	733	650	688,9	NO. 1	N. 2
— 1,4	— 9,2	— 3,64	705	562	642,1	NO. 2	NW. 2; 3
— 9,8	— 16,0	— 12,03	695	651	678,6	SO. 1	SO. 1
— 4,8	— 11,0	— 6,81	724	672	701,0	NW. 1	NW. 1
— 1,5	— 3,2	— 2,22	590	552	569,4	SO. 1	SO. 2
0,0	— 3,8	— 2,00	656	515	599,2	SO. 1	NW. 1
1,2	— 5,2	— 1,65	634	468	567,2	SO. 1	SO. 2
3,0	1,2	2,14	577	505	551,3	SO. 1	SO. 1
2,2	0,5	1,38	592	376	492,0	SO. 1	SO. 1
3,4	— 3,6	0,09	726	500	652,3	SW. 1	NW. 1
— 2,0	— 4,8	— 3,82	732	664	693,5	W. O. 1	NO. 2
— 6,3	— 2,4	— 4,40	674	654	665,2	NW. 1	NW. 1
— 6,6	— 8,3	— 7,36	687	669	676,1	NW. 1	NW. 1
— 5,4	— 8,4	— 7,06	710	674	698,6	SW. 1	NW. 2
— 3,4	— 6,6	— 4,88	679	647	663,7	W. 1	W. 1
— 4,3	— 11,2	— 8,17	677	599	637,6	SO. 1	SO. 1
— 6,8	— 14,8	— 10,87	677	615	638,8	NO. 1	W. 1.
— 2,2	— 7,6	— 4,50	668	586	630,1	SO. 1	SO. 2
— 2,5	— 1,6	+ 0,91	715	607	663,3	SO. 1.	SO. SW. 1
— 2,7	— 1,5	+ 0,69	722	628	671,1	SW. 1	W. 1
— 3,5	— 16,0	— 3,69	746	376	635,0	—	—

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.
2.	Vermischt.	Heiter.	Heiter.
3.	Verm. Trüb.	Trüb.	Trüb. Schnee.
4.	Schnee. Regen.	Trüb.	Trüb.
5.	Trüb.	Vermischt.	Schön.
6.	Vermischt.	Trüb.	Schön.
7.	Schön.	Trüb. Verm.	Schön.
8.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Schnee.
9.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb. Wind.
10.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Vermischt.
11.	Vermischt.	Schön.	Heiter.
12.	Heit. Verm. Reif.	Trüb.	Schnee. Wind.
13.	Schnee. Wind.	Tr. Verm. Wind.	Schön. stürm.
14.	Schön.	Heiter.	Heiter. Verm.
15.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
16.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
17.	Trüb. nebelig.	Trüb. Schnee.	Tr. Verm. Wind.
18.	Trüb. Wind.	Wind. Schnee.	Trüb. Regen.
19.	Nebel. Verm.	Trüb.	Trüb. Regen.
20.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Trüb.
21.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Wind Verm.
22.	Vermischt.	Trüb. Schnee.	Trüb. Wind.
23.	Trüb. Wind.	Trüb.	Schön. Trüb.
24.	Trüb. Schnee.	Schnee.	Trüb. Schön.
25.	Vermischt.	Trüb. Schnee.	Tr. Schnee. Wind
26.	Wind. Schnee.	Schnee.	Trüb. Verm.
27.	Nebel. Verm.	Schön.	Nebel. Heiter.
28.	Nebel. Verm.	Schön.	Heiter. Trüb.
29.	Vermischt.	Vermischt.	Wind. Trüb.
30.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.
31.	Trüb. Schnee.	Vermischt.	Trüb.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trübe Tage
Tage mit Schnee
Tage mit Regen
Tage mit Nebel
Tage mit Wind
Tage mit Sturm
Heitere Nächte
Schöne Nächte
Verm. Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit Schnee
Nächte mit Regen
Nächte mit Nebel
Nächte mit Wind
Nächte mit Sturm

Betrag des Regen- und Schneewassers 29 Linien.

Herrschende Wind SO.

Zahl der Beobachtungen 311.





